ALLEGATO A)

Declinazione dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità per il secondo biennio e quinto anno

A.1 Settore economico

A.2 Settore tecnologico

ALLEGATO A.1

SETTORE ECONOMICO

Secondo biennio e quinto anno

Area di istruzione generale

Indirizzi:

- **“Amministrazione, finanza e marketing”**
- **“Turismo”**

Attività e insegnamenti dell’area generale degli istituti tecnici

Disciplina: **LINGUA E LETTERATURA ITALIANA**

Il docente di “Lingua e letteratura italiana” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici; riconoscere le linee essenziali della storia delle idee, della cultura, della letteratura, delle arti e orientarsi agevolmente fra testi e autori fondamentali, con riferimento soprattutto a tematiche di tipo scientifico, tecnologico ed economico; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell’apprendimento permanente**

Il docente progetta e programma l’itinerario didattico in modo da far acquisire allo studente le linee di sviluppo del patrimonio letterario - artistico italiano e straniero nonché di utilizzare gli strumenti per comprendere e contestualizzare, attraverso la lettura e l’interpretazione dei testi, le opere più significative della tradizione culturale del nostro Paese e di altri popoli.

Particolare attenzione è riservata alla costruzione di percorsi di studio che coniugano saperi umanistici, scientifici, tecnici e tecnologici per valorizzare l’identità culturale dell’istruzione tecnica.

Nel secondo biennio e nel quinto anno le conoscenze ed abilità consolidano le competenze in esito al primo biennio; si caratterizzano per una più puntuale attenzione ai linguaggi della scienza e della tecnologia, per l’utilizzo di una pluralità di stili comunicativi più complessi e per una maggiore integrazione tra i diversi ambiti culturali.

Nel quinto anno, in particolare, sono sviluppate le competenze comunicative in situazioni professionali relative ai settori e agli indirizzi e vengono approfondite le possibili integrazioni fra i vari linguaggi e contesti culturali di riferimento, anche in vista delle future scelte di studio e di lavoro.

L’articolazione dell’insegnamento di Lingua e Letteratura italiana in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Lingua Radici storiche ed evoluzione della lingua italiana dal Medioevo all’Unità nazionale. Rapporto tra lingua e letteratura. Lingua letteraria e linguaggi della scienza e della tecnologia. Fonti dell’informazione e della documentazione. Tecniche della comunicazione. Caratteristiche e struttura di testi scritti e repertori di testi specialistici. Criteri per la redazione di un rapporto e di una relazione. Caratteri comunicativi di un testo multimediale.	Lingua Riconoscere le linee di sviluppo storico-culturale della lingua italiana. Riconoscere i caratteri stilistici e strutturali di testi letterari, artistici, scientifici e tecnologici. Utilizzare registri comunicativi adeguati ai diversi ambiti specialistici. Consultare dizionari e altre fonti informative per l’approfondimento e la produzione linguistica. Sostenere conversazioni e colloqui su tematiche predefinite anche professionali. Raccogliere, selezionare ed utilizzare informazioni utili all’attività di ricerca di testi letterari, artistici, scientifici e tecnologici. Produrre testi scritti di diversa tipologia e complessità. Ideare e realizzare testi multimediali su tematiche culturali, di studio e professionali.

<table>
<tr><td>Letteratura

Linee di evoluzione della cultura e del sistema letterario italiano dalle origini all’Unità nazionale.

Testi ed autori fondamentali che caratterizzano l’identità culturale nazionale italiana nelle varie epoche.

Significative opere letterarie, artistiche e scientifiche anche di autori internazionali nelle varie epoche.

Elementi di identità e di diversità tra la cultura italiana e le culture di altri Paesi.

Fonti di documentazione letteraria; siti web dedicati alla letteratura.

Tecniche di ricerca, catalogazione e produzione multimediale di testi e documenti letterari.</td><td>Letteratura

Riconoscere e identificare periodi e linee di sviluppo della cultura letteraria ed artistica italiana.

Identificare gli autori e le opere fondamentali del patrimonio culturale italiano ed internazionale dal Medioevo all’Unità nazionale.

Riconoscere i tratti peculiari o comuni alle diverse culture dei popoli europei nella produzione letteraria, artistica, scientifica e tecnologica contemporanea.

Individuare i caratteri specifici di un testo letterario, scientifico, tecnico, storico, critico ed artistico.

Contestualizzare testi e opere letterarie, artistiche e scientifiche di differenti epoche e realtà territoriali in rapporto alla tradizione culturale italiana e di altri popoli.

Formulare un motivato giudizio critico su un testo letterario anche mettendolo in relazione alle esperienze personali.

Utilizzare le tecnologie digitali per la presentazione di un progetto o di un prodotto.</td></tr>
<tr><td>Altre espressioni artistiche

Caratteri fondamentali delle arti e dell’architettura in Italia e in Europa dal Medioevo all’Unità nazionale.

Rapporti tra letteratura ed altre espressioni culturali ed artistiche.</td><td>Altre espressioni artistiche

Analizzare il patrimonio artistico presente nei monumenti, siti archeologici, istituti culturali, musei significativi in particolare del proprio territorio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Quinto anno</td></tr>
<tr><td>Conoscenze</td><td>Abilità</td></tr>
<tr><td>Lingua

Processo storico e tendenze evolutive della lingua italiana dall’Unità nazionale ad oggi.

Caratteristiche dei linguaggi specialistici e del lessico tecnico-scientifico.

Strumenti e metodi di documentazione per approfondimenti letterari e tecnici.

Tecniche compositive per diverse tipologie di produzione scritta.

Repertori dei termini tecnici e scientifici relativi al settore d’indirizzo anche in lingua straniera.

Software “dedicati” per la comunicazione professionale.

Social network e new media come fenomeno comunicativo.

Struttura di un curriculum vitae e modalità di compilazione del CV europeo.</td><td>Lingua

Identificare momenti e fasi evolutive della lingua italiana con particolare riferimento al Novecento.

Individuare aspetti linguistici, stilistici e culturali dei / nei testi letterari più rappresentativi.

Individuare le correlazioni tra le innovazioni scientifiche e tecnologiche e le trasformazioni linguistiche.

Produrre relazioni, sintesi, commenti ed altri testi di ambito professionale con linguaggio specifico.

Utilizzare termini tecnici e scientifici anche in lingue diverse dall’italiano.

Interagire con interlocutori esperti del settore di riferimento anche per negoziare in contesti professionali.

Scegliere la forma multimediale più adatta alla comunicazione nel settore professionale di riferimento in relazione agli interlocutori e agli scopi.

Elaborare il proprio curriculum vitae in formato europeo.</td></tr>
<tr><td>Letteratura

Elementi e principali movimenti culturali della tradizione letteraria dall’Unità d’Italia ad oggi con riferimenti alle letterature di altri paesi.

Autori e testi significativi della tradizione culturale italiana e di altri popoli.

Modalità di integrazione delle diverse forme di espressione artistica e letteraria.

Metodi e strumenti per l’analisi e l’interpretazione dei testi letterari.</td><td>Letteratura

Contestualizzare l’evoluzione della civiltà artistica e letteraria italiana dall’Unità d’Italia ad oggi in rapporto ai principali processi sociali, culturali, politici e scientifici di riferimento.

Identificare e analizzare temi, argomenti e idee sviluppate dai principali autori della letteratura italiana e di altre letterature.

Cogliere, in prospettiva interculturale, gli elementi di identità e di diversità tra la cultura italiana e le culture di altri Paesi.

Collegare i testi letterari con altri ambiti disciplinari.

Interpretare testi letterari con opportuni metodi e strumenti d’analisi al fine di formulare un motivato giudizio critico.</td></tr>
</table>

Altre espressioni artistiche Arti visive nella cultura del Novecento. Criteri per la lettura di un’opera d’arte. Beni artistici ed istituzioni culturali del territorio.	Altre espressioni artistiche Leggere ed interpretare un’opera d’arte visiva e cinematografica con riferimento all’ultimo secolo. Identificare e contestualizzare le problematiche connesse alla conservazione e tutela dei beni culturali del territorio.

Disciplina: **LINGUA INGLESE**

(settore Economico – indirizzo Amministrazione, Finanza e Marketing)

Il docente di "Lingua Inglese" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale*: utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di Classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento ai differenti contesti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d'indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico, scientifico, economico, e con le attività svolte con la metodologia Clil. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro sono utilizzati anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Lingua inglese" in conoscenze e abilità, riconducibili, in linea generale, al livello B2 del QCER, è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase, adeguati al contesto comunicativo. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali. Caratteristiche delle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali; fattori di coerenza e coesione del discorso. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di interesse generale, di studio o di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e dei Paesi anglofoni.	Interagire con relativa spontaneità in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale, lo studio o il lavoro. Utilizzare strategie compensative nell'interazione orale. Distinguere e utilizzare le principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, in base alle costanti che le caratterizzano. Produrre testi per esprimere in modo chiaro e semplice opinioni, intenzioni, ipotesi e descrivere esperienze e processi. Comprendere idee principali e specifici dettagli di testi relativamente complessi, inerenti la sfera personale, l'attualità, il lavoro o il settore di indirizzo. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi su tematiche note. Produrre brevi relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, anche con l'ausilio di strumenti multimediali, utilizzando il lessico appropriato. Utilizzare in autonomia i dizionari ai fini di una scelta lessicale adeguata al contesto.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Organizzazione del discorso nelle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro, anche formali. Strategie di comprensione di testi relativamente complessi riguardanti argomenti socio-culturali, in particolare il settore di indirizzo. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso, in particolare professionali. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico di settore codificato da organismi internazionali. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e del linguaggio settoriale. Aspetti socio-culturali dei Paesi anglofoni, riferiti in particolare al settore d'indirizzo. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici.	Esprimere e argomentare le proprie opinioni con relativa spontaneità nell'interazione anche con madrelingua, su argomenti generali, di studio e di lavoro. Utilizzare strategie nell'interazione e nell'esposizione orale in relazione agli elementi di contesto. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi scritti relativamente complessi riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi tecnico-scientifici di settore. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre testi scritti e orali coerenti e coesi, anche tecnico professionali, riguardanti esperienze, situazioni e processi relativi al proprio settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti in inglese relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **LINGUA INGLESE**

(settore Economico – indirizzo Turismo)

Il docente di "Lingua Inglese" concorre a far conseguire, allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale*: utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di Classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello b2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare il sistema delle comunicazioni e delle relazioni delle imprese turistiche**

L'acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d'indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico, scientifico, economico e con le attività svolte con la metodologia Clil. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro sono utilizzati anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Lingua inglese" in conoscenze e abilità, riconducibili, in linea generale, al livello B2 del QCER, è di seguito indicata quale, orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase, adeguati al contesto comunicativo. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali. Caratteristiche delle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali; fattori di coerenza e coesione del discorso. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di interesse generale, di studio o di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e dei Paesi anglofoni.	Interagire con relativa spontaneità in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale, lo studio o il lavoro. Utilizzare strategie compensative nell'interazione orale. Distinguere e utilizzare le principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, in base alle costanti che le caratterizzano. Produrre testi per esprimere in modo chiaro e semplice opinioni, intenzioni, ipotesi e descrivere esperienze e processi. Comprendere idee principali e specifici dettagli di testi relativamente complessi, inerenti la sfera personale, l'attualità, il lavoro o il settore di indirizzo. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi su tematiche note. Produrre brevi relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, anche con l'ausilio di strumenti multimediali, utilizzando il lessico appropriato. Utilizzare in autonomia i dizionari ai fini di una scelta lessicale adeguata al contesto.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Organizzazione del discorso nelle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro, anche formali. Strategie di comprensione di testi relativamente complessi riguardanti argomenti socio-culturali, in particolare il settore di indirizzo. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso, in particolare professionali. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico di settore codificato da organismi internazionali. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e del linguaggio settoriale. Aspetti socio-culturali dei Paesi anglofoni, riferiti in particolare al settore d'indirizzo. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici.	Esprimere e argomentare le proprie opinioni con relativa spontaneità nell'interazione anche con madrelingua, su argomenti generali, di studio e di lavoro. Utilizzare strategie nell'interazione e nell'esposizione orale in relazione agli elementi di contesto. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi scritti relativamente complessi riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi tecnico-scientifici di settore. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre, nella forma scritta e orale, relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, su esperienze, processi e situazioni relative al settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti in inglese relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **STORIA**

Il docente di "Storia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *agire in base ad un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro*; *collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale / globale; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi agli indirizzi, espressi in termini di competenze:

- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.**
- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.**

I risultati di apprendimento nel secondo biennio e nel quinto anno consolidano le competenze acquisite al termine del primo biennio e si caratterizzano per una maggiore e progressiva complessità, per un sapere più strutturato in cui le grandi coordinate del quadro concettuale e cronologico dei processi di trasformazione sono collegate - in senso sincronico e diacronico - ai contesti locali e globali, al mutamento delle condizioni di vita e alle specificità dei settori e degli indirizzi.

In particolare, nel secondo biennio l'insegnamento si caratterizza per un'integrazione più sistematica tra le competenze di storia generale/globale e storie settoriali, per un'applicazione degli strumenti propri delle scienze storico-sociali ai cambiamenti dei sistemi economici e alle trasformazioni indotte dalle scoperte scientifiche e dalle innovazioni tecnologiche.

Nel quinto anno le competenze storiche consolidano la cultura dello studente con riferimento anche ai contesti professionali; rafforzano l'attitudine a problematizzare, a formulare domande e ipotesi interpretative, a dilatare il campo delle prospettive ad altri ambiti disciplinari e ai processi di internazionalizzazione.

Nel secondo biennio e nel quinto anno il docente di Storia approfondisce ulteriormente il nesso presente - passato - presente, sostanziando la dimensione diacronica della storia con pregnanti riferimenti all'orizzonte della contemporaneità e alle componenti culturali, politico-istituzionali, economiche, sociali, scientifiche, tecnologiche, antropiche, demografiche.

Particolare rilevanza assumono, nel secondo biennio e nel quinto anno, il metodo di lavoro laboratoriale, la metodologia della ricerca-azione, le esperienze in contesti reali al fine di valorizzare la centralità e i diversi stili cognitivi degli studenti e motivarli a riconoscere e risolvere problemi e ad acquisire una comprensione unitaria della realtà.

Gli approfondimenti dei nuclei tematici sono individuati e selezionati tenendo conto della loro effettiva essenzialità e significatività per la comprensione di situazioni e processi del mondo attuale, su scala locale, nazionale e globale, secondo un approccio sistemico e comparato ai quadri di civiltà e ai grandi processi storici di trasformazione.

L'insegnamento della Costituzione Italiana, afferente a Cittadinanza e Costituzione, si realizza in rapporto alle linee metodologiche ed operative autonomamente definite dalle istituzioni scolastiche in attuazione della legge 30/10/2008, n. 169, che ha rilanciato la prospettiva della promozione di specifiche "conoscenze e competenze" per la formazione dell'uomo e del cittadino (art. 1), in collegamento con gli altri ambiti disciplinari.

L'articolazione dell'insegnamento di "Storia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principali persistenze e processi di trasformazione tra il secolo XI e il secolo XIX in Italia, in Europa e nel mondo.	Ricostruire processi di trasformazione individuando elementi di persistenza e discontinuità.
Evoluzione dei sistemi politico-istituzionali ed economici, con riferimenti agli aspetti demografici, sociali e culturali.	Riconoscere la varietà e lo sviluppo storico dei sistemi economici e politici e individuarne i nessi con i contesti internazionali e gli intrecci

Principali persistenze e mutamenti culturali in ambito religioso e laico. Innovazioni scientifiche e tecnologiche: fattori e contesti di riferimento. Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale e artistico. Aspetti della storia locale quali configurazioni della storia generale. Diverse interpretazioni storiografiche di grandi processi di trasformazione (es.: riforme e rivoluzioni). Lessico delle scienze storico-sociali. Categorie e metodi della ricerca storica (es.: analisi di fonti; modelli interpretativi; periodizzazione). Strumenti della ricerca e della divulgazione storica (es.: vari tipi di fonti, carte geo-storiche e tematiche, mappe, statistiche e grafici, manuali, testi divulgativi multimediali, siti Web).	con alcune variabili ambientali, demografiche, sociali e culturali. Individuare i cambiamenti culturali, socio-economici e politico-istituzionali (es. in rapporto a rivoluzioni e riforme). Analizzare correnti di pensiero, contesti, fattori e strumenti che hanno favorito le innovazioni scientifiche e tecnologiche. Individuare l'evoluzione sociale, culturale ed ambientale del territorio con riferimenti ai contesti nazionali e internazionali. Leggere ed interpretare gli aspetti della storia locale in relazione alla storia generale. Analizzare e confrontare testi di diverso orientamento storiografico. Utilizzare il lessico delle scienze storico-sociali. Utilizzare ed applicare categorie, metodi e strumenti della ricerca storica in contesti laboratoriali ed operativi. Utilizzare fonti storiche di diversa tipologia (es.: visive, multimediali e siti web dedicati) per produrre ricerche su tematiche storiche.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Principali persistenze e processi di trasformazione tra la fine del secolo XIX e il secolo XXI, in Italia, in Europa e nel mondo. Aspetti caratterizzanti la storia del Novecento ed il mondo attuale (quali in particolare: industrializzazione e società post-industriale; limiti dello sviluppo; violazioni e conquiste dei diritti fondamentali; nuovi soggetti e movimenti; Stato sociale e sua crisi; globalizzazione). Modelli culturali a confronto: conflitti, scambi e dialogo interculturale. Innovazioni scientifiche e tecnologiche e relativo impatto su modelli e mezzi di comunicazione, condizioni socio-economiche e assetti politico-istituzionali. Problematiche sociali ed etiche caratterizzanti l'evoluzione dei settori produttivi e del mondo del lavoro. Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale ed artistico. Categorie, lessico, strumenti e metodi della ricerca storica (es.: critica delle fonti). Radici storiche della Costituzione italiana e dibattito sulla Costituzione europea. Carte internazionali dei diritti. Principali istituzioni internazionali, europee e nazionali.	Riconoscere nella storia del Novecento e nel mondo attuale le radici storiche del passato, cogliendo gli elementi di continuità e discontinuità. Analizzare problematiche significative del periodo considerato. Riconoscere la varietà e lo sviluppo storico dei sistemi economici e politici e individuarne i nessi con i contesti internazionali e alcune variabili ambientali, demografiche, sociali e culturali. Effettuare confronti tra diversi modelli/tradizioni culturali in un'ottica interculturale. Riconoscere le relazioni fra evoluzione scientifica e tecnologica (con particolare riferimento ai settori produttivi e agli indirizzi di studio) e contesti ambientali, demografici, socioeconomici, politici e culturali. Individuare i rapporti fra cultura umanistica e scientifico-tecnologica con riferimento agli ambiti professionali. Analizzare storicamente campi e profili professionali, anche in funzione dell'orientamento. Inquadrare i beni ambientali, culturali ed artistici nel periodo storico di riferimento. Applicare categorie, strumenti e metodi delle scienze storico-sociali per comprendere mutamenti socio-economici, aspetti demografici e processi di trasformazione. Utilizzare fonti storiche di diversa tipologia per ricerche su specifiche tematiche, anche pluri/interdisciplinari. Interpretare e confrontare testi di diverso orientamento storiografico. Utilizzare ed applicare categorie, metodi e strumenti della ricerca storica in contesti laboratoriali per affrontare, in un'ottica storico-interdisciplinare, situazioni e problemi, anche in relazione agli indirizzi di studio ed ai campi professionali di riferimento. Analizzare criticamente le radici storiche e l'evoluzione delle principali carte costituzionali e delle istituzioni internazionali, europee e nazionali.

Disciplina: **MATEMATICA**

(settore Economico)

Il docente di “Matematica” concorre a far conseguire, allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

L’articolazione dell’insegnamento di “Matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Connettivi e calcolo degli enunciati. Variabili e quantificatori. Ipotesi e tesi. Il principio d’induzione. Insieme dei numeri reali. Il numero **π.** Teoremi dei seni e del coseno. Formule di addizione e duplicazione degli archi. Rappresentazione nel piano cartesiano della circonferenza e della parabola. Funzioni di uso comune nelle scienze economiche e sociali e loro rappresentazione grafica. Continuità e limite di una funzione. Limiti notevoli di successioni e di funzioni. Il numero **e.** Concetto di derivata e derivazione di una funzione. Proprietà locali e globali delle funzioni. Approssimazione locale di una funzione mediante polinomi. Integrale indefinito e integrale definito. Concetto e rappresentazione grafica delle distribuzioni doppie di frequenze. Indicatori statistici mediante differenze e rapporti. Concetti di dipendenza, correlazione, regressione. Applicazioni finanziarie ed economiche delle distribuzioni di probabilità. Ragionamento induttivo e basi concettuali dell’inferenza.	Dimostrare una proposizione a partire da altre. Ricavare e applicare le formule per la somma dei primi *n* termini di una progressione aritmetica o geometrica. Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli. Calcolare limiti di successioni e funzioni. Analizzare funzioni continue e discontinue. Calcolare derivate di funzioni. Calcolare l'integrale di funzioni elementari. Costruire modelli matematici per rappresentare fenomeni delle scienze economiche e sociali, anche utilizzando derivate e integrali. Utilizzare metodi grafici e numerici per risolvere equazioni e disequazioni anche con l'aiuto di strumenti informatici. Risolvere problemi di massimo e di minimo. Analizzare distribuzioni doppie di frequenze. Classificare e rappresentare graficamente dati secondo due caratteri. Utilizzare, anche per formulare previsioni, informazioni statistiche da fonti diverse di natura economica per costruire indicatori di efficacia, di efficienza e di qualità di prodotti o servizi. Calcolare, anche con l’uso del computer e interpretare misure di correlazione e parametri di regressione. Costruire modelli, continui e discreti, di crescita lineare,

	esponenziale o ad andamento periodico a partire dai dati statistici.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Algoritmi per l'approssimazione degli zeri di una funzione. Concetti di algoritmo iterativo e di algoritmo ricorsivo. Problemi e modelli di programmazione lineare. Ricerca operativa e problemi di scelta. Probabilità totale, condizionata, formula di *Bayes*. Concetto di gioco equo. Piano di rilevazione e analisi dei dati. Campionamento casuale semplice e inferenza induttiva sulla media e sulla proporzione.	Risolvere e rappresentare in modo formalizzato problemi finanziari ed economici. Utilizzare strumenti di analisi matematica e di ricerca operativa nello studio di fenomeni economici e nelle applicazioni alla realtà aziendale. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata. Costruire un campione casuale semplice data una popolazione. Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione. Utilizzare e valutare criticamente informazioni statistiche di diversa origine con particolare riferimento ai giochi di sorte e ai sondaggi. Realizzare ricerche e indagini di comparazione, ottimizzazione, andamento, ecc., collegate alle applicazioni d'indirizzo. Individuare e riassumere momenti significativi nella storia del pensiero matematico.

Indirizzo “Amministrazione, Finanza e Marketing”

L’indirizzo “*Amministrazione, Finanza e Marketing*”, con le sue due articolazioni, si riferisce ad ambiti e processi essenziali per la competitività del sistema economico e produttivo del Paese, come quelli amministrativi, finanziari, del marketing e dei sistemi informativi aziendali di cui vengono approfonditi tecnologie e metodologie.

I risultati di apprendimento sono definiti a partire dalle funzioni aziendali e dai processi produttivi e tengono conto dell’evoluzione che caratterizza l’intero settore sia sul piano delle metodologie di erogazione dei servizi sia sul piano delle tecnologie di gestione, sempre più trasversali alle diverse tipologie di imprese. Tali risultati tengono conto del significativo spostamento di attenzione verificatosi nel campo delle scienze aziendali verso l’organizzazione e il sistema informativo, la gestione delle relazioni interpersonali e degli aspetti comunicativi, il marketing e l’internazionalizzazione.

L’indirizzo si caratterizza per un'offerta formativa che ha come sfondo il mercato e affronta lo studio dei macrofenomeni economico-aziendali nazionali e internazionali, la normativa civilistica e fiscale, il sistema azienda nella sua complessità e nella sua struttura, con un’ottica mirata all'utilizzo delle tecnologie e alle forme di comunicazione più appropriate, anche in lingua straniera.

Le discipline giuridiche, economiche, aziendali e informatiche riflettono questo cambiamento e si connotano per l’approccio di tipo sistemico e integrato dei loro contenuti che vanno quindi sempre letti nel loro insieme. Un simile approccio persegue anche l’obiettivo di rendere gli apprendimenti più efficaci e duraturi perché basati su una didattica che parte dalla osservazione del reale, essenziale per affrontare professionalmente le problematiche delle discipline in prospettiva dinamica.

Le discipline di indirizzo, presenti nel percorso fin dal primo biennio sia con funzione orientativa sia per concorrere a far acquisire i risultati di apprendimento dell’obbligo di istruzione, si svolgono nel triennio con organici approfondimenti specialistici e tecnologici. Tale modalità, in linea con le indicazioni dell’Unione europea, consente anche di sviluppare l’educazione alla imprenditorialità e di sostenere i giovani nelle loro scelte di studio e professionali. Le competenze imprenditoriali, infatti, sono considerate motore di innovazione, competitività, crescita e la loro acquisizione consente una visione orientata al cambiamento, all’iniziativa, alla creatività, alla mobilità geografica e professionale, nonché all’assunzione di comportamenti socialmente responsabili che mettono gli studenti in grado di organizzare il proprio futuro tenendo conto dei processi in atto.

A queste finalità concorre la particolare impostazione data nel quinto anno all’attività didattica che è tesa ad approfondire e arricchire col metodo dei casi e dell’area di progetto i contenuti affrontati nel precedente biennio. Lo svolgimento di differenti casi aziendali riferiti a diversi contesti produttivi e al tessuto economico locale, infatti, consente non solo di favorire l’autonomia scolastica e il radicamento sul territorio, ma anche di stimolare negli studenti autonomia elaborativa, capacità di ricerca, abitudine a produrre in gruppo, uso di strumenti efficaci nel rappresentare e comunicare i risultati del proprio lavoro.

L’indirizzo e le due articolazioni, di cui si riportano in sintesi le descrizioni, fanno riferimento a comparti in costante crescita sul piano occupazionale perché orientati verso forti innovazioni sul piano organizzativo e del marketing, soprattutto con riferimento alle potenzialità delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (*ICT).*

- L’indirizzo “*Amministrazione, finanza e marketing*” persegue lo sviluppo di competenze relative alla gestione aziendale nel suo insieme e all’interpretazione dei risultati economici, con specifico riferimento alle funzioni in cui si articola il sistema azienda (amministrazione, pianificazione, controllo, finanza, marketing, sistema informativo, gestioni speciali).
- L’articolazione “*Relazioni internazionali per il marketing*” approfondisce gli aspetti relativi alla gestione delle relazioni commerciali internazionali riguardanti differenti realtà geo-politiche o settoriali e assicura le competenze necessarie a livello culturale, linguistico, tecnico.
- L’articolazione “*Sistemi informativi aziendali*” approfondisce competenze relative alla gestione informatica delle informazioni, alla valutazione, alla scelta e all’adattamento di software applicativi, alla realizzazione di nuove procedure, con particolare riguardo al sistema di archiviazione, alla comunicazione in rete e alla sicurezza informatica.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Amministrazione, finanza e marketing

Disciplina: **INFORMATICA**

Il docente di "Informatica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico; elaborare, interpretare e rappresentare efficacemente dati aziendali con il ricorso a strumenti informatici e software gestionali; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **applicare i principi e gli strumenti della programmazione e del controllo di gestione, analizzandone i risultati**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Informatica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Sistema Informativo e sistema informatico. Funzioni di un Data Base Management System (DBMS). Struttura di un Data Base. Fasi di sviluppo di un ipermedia. Linguaggi del Web. Struttura, usabilità e accessibilità di un sito Web. Servizi di rete a supporto dell'azienda con particolare riferimento alle attività commerciali. Software di utilità e software gestionali: manutenzione e adattamenti. Lessico e terminologia di settore, anche in lingua inglese.	Rappresentare l'architettura di un sistema informativo aziendale. Documentare con metodologie standard le fasi di raccolta, archiviazione e utilizzo dei dati. Realizzare tabelle e relazioni di un Data Base riferiti a tipiche esigenze amministrativo-contabili. Utilizzare le funzioni di un DBMS per estrapolare informazioni. Produrre ipermedia integrando e contestualizzando oggetti selezionati da più fonti. Realizzare pagine Web. Individuare le procedure che supportano l'organizzazione di un'azienda. Scegliere e personalizzare software applicativi in relazione al fabbisogno aziendale. Individuare gli aspetti tecnologici innovativi per il miglioramento dell'organizzazione aziendale. Utilizzare lessico e terminologia di settore, anche in lingua inglese.

Disciplina: **SECONDA LINGUA COMUNITARIA**

Il docente di "Seconda lingua comunitaria" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento ai differenti contesti**

L'acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d'indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico-scientifico. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro gli studenti utilizzano anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Seconda lingua comunitaria" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase adeguate al contesto comunicativo, anche professionale. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali, riguardanti argomenti inerenti la sfera personale, l'attualità, lo studio o il settore di indirizzo. Principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, loro caratteristiche e modalità per assicurare coerenza e coesione al discorso. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti comuni di interesse generale, di studio, di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, mono e bilingue, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata.	Interagire in conversazioni brevi e chiare su argomenti familiari di interesse personale, sociale, d'attualità o di lavoro utilizzando anche strategie compensative. Identificare e utilizzare le strutture linguistiche ricorrenti nelle principali tipologie testuali, anche a carattere professionale, scritte, orali o multimediali. Descrivere in maniera semplice esperienze, impressioni, eventi e progetti relativi ad ambiti d'interesse personale, d'attualità, di studio o di lavoro. Utilizzare appropriate strategie ai fini della comprensione globale di testi chiari di relativa lunghezza e complessità, scritti, orali o multimediali, riguardanti argomenti familiari di interesse personale, sociale, d'attualità o di lavoro. Produrre testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, quotidiano, sociale, con scelte lessicali e sintattiche appropriate. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base, per esprimere bisogni concreti della vita quotidiana, descrivere esperienze e narrare avvenimenti di tipo personale, d'attualità o di lavoro. Utilizzare i dizionari monolingue e bilingue, compresi quelli multimediali. Riconoscere la dimensione culturale e interculturale della

	lingua anche ai fini della trasposizione di testi in lingua italiana.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Aspetti socio-linguistici e paralinguistici della comunicazione in relazione ai contesti di studio e di lavoro. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso. Principali tipologie testuali, comprese quella tecnico-professionali, loro caratteristiche e organizzazione del discorso. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e/o orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Strategie di comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali, anche in rete, riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico e fraseologia di settore codificati da organismi internazionali. Tecniche d'uso dei dizionari, mono e bilingue, anche settoriali, multimediali e in rete. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici . Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata. Aspetti socio-culturali, in particolare inerenti il settore di studio e lavoro, dei Paesi di cui si studia la lingua.	Esprimere e argomentare con relativa spontaneità le proprie opinioni su argomenti generali, di studio o di lavoro nell'interazione con un parlante anche nativo. Utilizzare strategie nell' interazione e nell'esposizione orale in relazione ai diversi contesti personali, di studio e di lavoro. Comprendere testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro, cogliendone idee principali ed elementi di dettaglio. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, brevi messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi riguardanti l'attualità, argomenti di studio e di lavoro. Comprendere, testi scritti relativamente complessi, continui e non continui, riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro, cogliendone le idee principali, dettagli e punto di vista. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre, in forma scritta e orale, testi generali e tecnico professionali coerenti e coesi, riguardanti esperienze, processi e situazioni relativi al proprio settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Utilizzare i dizionari, compresi quelli settoriali, multimediali e in rete, ai fini di una scelta lessicale appropriata ai diversi contesti. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti nella lingua comunitaria relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **ECONOMIA AZIENDALE**

Il docente di "Economia aziendale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; intervenire nei sistemi aziendali con riferimento a previsione, organizzazione, conduzione e controllo di gestione; utilizzare gli strumenti di marketing in differenti casi e contesti; distinguere e valutare i prodotti e i servizi aziendali, effettuando calcoli di convenienza per individuare soluzioni ottimali; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto;**
  - **i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda;**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **applicare i principi e gli strumenti della programmazione e del controllo di gestione, analizzandone i risultati**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia aziendale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe .

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e modalità di rappresentazione e comunicazione dei fenomeni economici. Strategie aziendali di localizzazione, delocalizzazione e globalizzazione dell'azienda. Correlazioni, calcolo, analisi relative al fabbisogno finanziario e alle connesse fonti di finanziamento nelle diverse forme giuridiche d'impresa. Funzione, struttura e contenuto dei preventivi di impianto. Teoria e principi di organizzazione aziendale. Modelli organizzativi aziendali. Strumenti di rappresentazione, descrizione e documentazione	Reperire, rappresentare e commentare dati economici in funzione di specifiche esigenze conoscitive. Riconoscere le interdipendenze fra sistemi economici e le strategie di localizzazione, delocalizzazione e globalizzazione. Individuare le possibili fonti di finanziamento in relazione alla forma giuridica d'impresa. Correlare e comparare finanziamenti e impieghi. Produrre e commentare preventivi di impianto. Identificare i processi e le dinamiche organizzative in funzione di strategie aziendali date.

delle procedure e dei flussi informativi. Caratteristiche del mercato del lavoro. Struttura, contenuto e aspetti economici dei contratti di lavoro. Politiche, strategie, amministrazione nella gestione delle risorse umane. Tecniche di selezione del personale e curriculum europeo. Principi contabili. Regole e tecniche di contabilità generale. Aspetti finanziari ed economici delle diverse aree della gestione aziendale. Normative e tecniche di redazione del sistema di bilancio in relazione alla forma giuridica e alla tipologia di azienda. Programmi applicativi di contabilità integrata. Principi, teoria e tecniche di marketing. Analisi e politiche di mercato. Leve di marketing e loro utilizzo nella politica organizzativa e gestionale della rete di vendita. Struttura del piano di marketing. Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema finanziario. Calcoli connessi ai principali contratti finanziari e relativi problemi di scelta. Caratteristiche gestionali delle imprese dell'area finanza. Aspetti tecnici, economici, giuridici, fiscali e contabili delle operazioni di intermediazione finanziaria bancaria e relativa documentazione. Finalità, concetti e tipologie della comunicazione d'impresa. Architettura del sistema informativo aziendale. Modelli, strumenti e forme di comunicazione aziendale integrata. Principi di responsabilità sociale dell'impresa. Bilancio sociale e ambientale d'impresa. Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.	Rappresentare e documentare procedure e flussi informativi. Riconoscere l'assetto strutturale di un'impresa attraverso l'analisi dei suoi organigrammi e funzionigrammi Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale. Calcolare la remunerazione del lavoro in relazione alla tipologia contrattuale e redigere i connessi documenti amministrativi. Redigere il curriculum vitae europeo e simulare colloqui di selezione anche in lingua straniera. Individuare le fonti e analizzare i contenuti dei principi contabili. Redigere la contabilità utilizzando programmi applicativi integrati. Individuare e analizzare sotto il profilo strategico, finanziario ed economico le operazioni delle aree gestionali. Redigere e commentare i documenti che compongono il sistema di bilancio. Ricercare e descrivere le caratteristiche di mercati di beni o servizi. Costruire strumenti di indagine, raccogliere dati, elaborarli, interpretarli per individuare in un dato contesto il comportamento dei consumatori e delle imprese concorrenti. Elaborare piani di marketing in relazione alle politiche di mercato aziendali. Riconoscere l'evoluzione delle strategie di marketing. Riconoscere soggetti, caratteristiche gestionali e regole dei mercati finanziari regolamentati e non regolamentati. Individuare e descrivere prodotti dei mercati finanziari in relazione al loro diverso impiego. Effettuare calcoli relativi alle operazioni finanziarie e bancarie anche per comparare offerte di investimento. Riconoscere e analizzare i principali documenti di sintesi della gestione delle banche. Utilizzare codici e tecniche di comunicazione funzionali a contesti interni ed esterni all'azienda. Riconoscere e rappresentare l'architettura di un sistema informativo aziendale. Elaborare piani di comunicazione integrata rivolti ai differenti soggetti interessati. Descrivere il ruolo sociale dell'impresa ed esaminare il bilancio sociale e ambientale quale strumento di informazione e comunicazione verso la comunità. Utilizzare lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.
Quinto anno	
Conoscenze Casi di diversa complessità focalizzati su differenti attività aziendali:	***Abilità*** Interpretare l'andamento della gestione aziendale attraverso l'analisi di bilancio per indici e per flussi e comparare bilanci di

A. Analisi di bilancio per indici e per flussi. Norme e procedure di revisione e controllo dei bilanci. Normativa in materia di imposte sul reddito d'impresa.	aziende diverse. Riconoscere gli elementi di positività e criticità espressi nella certificazione di revisione. Interpretare la normativa fiscale e predisporre la dichiarazione dei redditi d'impresa.
B. Strumenti e processo di pianificazione strategica e di controllo di gestione. Business plan.	Delineare il processo di pianificazione, programmazione e controllo individuandone i tipici strumenti e il loro utilizzo. Costruire il sistema di budget; comparare e commentare gli indici ricavati dall'analisi dei dati. Costruire business plan.
C. Politiche di mercato e piani di marketing aziendali.	Elaborare piani di marketing in riferimento alle politiche di mercato dell'azienda.
D. Prodotti finanziari e loro utilizzo strategico da parte dell'impresa.	Effettuare ricerche ed elaborare proposte in relazione a specifiche situazioni finanziarie.
E. Tecniche di reporting realizzate con il supporto informatico.	Predisporre report differenziati in relazione ai casi studiati e ai destinatari, anche in lingua straniera.
F. Rendicontazione ambientale e sociale dell'impresa.	Confrontare bilanci sociali e ambientali commentandone i risultati.

Disciplina: **DIRITTO**

Il docente di "Diritto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *agire in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; orientarsi nella normativa pubblicistica, civilistica e fiscale; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'insegnamento della Costituzione Italiana, afferente a Cittadinanza e Costituzione, è affidato ai docenti di "Storia" e di "Diritto" e si realizza in rapporto alle linee metodologiche ed operative autonomamente definite dalle istituzioni scolastiche in attuazione della legge 30/10/2008, n. 169, che ha rilanciato la prospettiva della promozione di specifiche "conoscenze e competenze" per la formazione dell'uomo e del cittadino (art. 1), e ulteriormente specificate nella Circ. Min. n. 86 del 27/10/2010 **.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe .

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Diritti reali: proprietà e usufrutto. Obbligazioni. Contratti tipici e atipici, inerenti l'imprenditore e la sua attività. Imprenditore e azienda. Disciplina della concorrenza. Forme giuridiche d'impresa: costituzione e gestione. Schema di bilancio. Bilancio sociale e ambientale. Caratteristiche giuridiche, economiche del mercato del lavoro. Struttura, contenuto e aspetto economico dei contratti di lavoro anche in relazione alle situazioni locali. Aspetti giuridici delle operazioni di intermediazione finanziaria, bancarie e non bancarie. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza e sul trattamento dei dati personali.	Reperire autonomamente le norme nel sistema civilistico nazionale e comunitario. Ricercare le norme relative ad una categoria di argomenti e individuare le parti che afferiscono ad una precisa fattispecie. Applicare le disposizioni normative a situazioni date. Analizzare, interpretare e utilizzare schemi contrattuali. Riconoscere la normativa riguardante l'informativa di bilancio e la tutela dei diritti dell'impresa e applicarla a casi specifici. Individuare caratteri strutturali, aspetti normativi e fiscali, vincoli e opportunità del mercato del lavoro con riferimento a specifiche situazioni ambientali e produttive. Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale. Redigere documenti e relazioni riguardanti la gestione delle risorse umane. Riconoscere le caratteristiche giuridiche dei principali prodotti dei mercati finanziari indicare criteri di scelta in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali. Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera in relazione alla

	normativa in materia di sicurezza e sul trattamento dei dati personali. Descrivere il ruolo sociale dell'impresa ed esaminare il bilancio sociale e ambientale quale strumento di informazione e comunicazione verso la comunità.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Compiti e funzioni delle istituzioni locali, nazionali e internazionali con particolare riferimento ai rapporti con l'impresa. Principi e organizzazione della Pubblica Amministrazione. Caratteristiche degli atti amministrativi con particolare riferimento all'attività contrattuale della PA. Caratteristiche delle imprese internazionali e multinazionali negli scenari della globalizzazione.	Individuare le interrelazioni tra i soggetti giuridici che intervengono nello sviluppo economico, sociale e territoriale. Individuare nella normativa nazionale e comunitaria le opportunità di finanziamento e investimento fornite dagli enti locali, nazionali e internazionali. Individuare e utilizzare la normativa amministrativa e tributaria più recente.

Disciplina: **ECONOMIA POLITICA**

Il docente di "Economia politica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; analizzare, con l'ausilio di strumenti matematici e informatici, i fenomeni economici e sociali; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto;**
  - **i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda;**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia politica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Trasformazioni storiche dei sistemi economici e tendenze attuali. Funzionamento del sistema economico. Sistema economico locale. Principali fonti di informazioni statitistico-economiche, anche in lingua straniera. Strumenti e modalità di rappresentazione e comunicazione delle informazioni economiche. Strumenti e modalità di comunicazione dei fenomeni economico-finanziari in ambito aziendale. Forme di mercato e strategie che le caratterizzano. Politiche di intervento dello Stato nell'economia. Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema finanziario. Scambi internazionali e caratteristiche del mercato globale. Ruolo dell'impresa etica nel sistema economico. Principi di responsabilità sociale dell'impresa. Bilancio sociale e ambientale.	Tracciare le macrotrasformazioni dei sistemi economici nel tempo fino alle tendenze attuali. Reperire la documentazione relativa ad un settore economico e/o al territorio ed elaborarne i contenuti in funzione di specifici obiettivi. Riconoscere le diverse tipologie di sviluppo economico sul territorio. Individuare e riconoscere le interdipendenze tra sistemi economici e le conseguenze che esse determinano in un dato contesto. Identificare e giustificare le scelte di localizzazione del sistema azienda. Ricercare e descrivere le caratteristiche di elementi conoscitivi dei mercati di beni o servizi. Individuare il comportamento dei consumatori e dei concorrenti in un dato contesto. Riconoscere le regole e le caratteristiche dei mercati finanziari e definirne ruolo, funzioni, patologie. Distinguere le attività di mercati regolamentati e non

	regolamentati. Riconoscere le caratteristiche dei prodotti dei mercati finanziari in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali. Individuare e commentare i cambiamenti che il mercato globale ha prodotto sulla struttura aziendale e sulla sua operatività. Analizzare le problematiche di localizzazione e delocalizzazione produttiva in riferimento alle situazioni aziendali e al contesto economico internazionale. Individuare e interpretare il ruolo svolto dall'impresa etica. Analizzare la responsabilità sociale dell'impresa soprattutto riguardo all'utilizzo delle risorse umane e naturali e all'impatto dell'attività economica sul territorio.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e funzioni di politica economica con particolare riferimento alla finanza pubblica. Bilancio dello Stato. Sistema tributario italiano. Finanza locale e bilancio degli enti locali. Processo di determinazione del reddito contabile, fiscale e imponibile.	Ricercare ed analizzare rapporti, previsioni e studi economici di settore. Riconoscere il tipo e gli effetti di politiche economico-finanziarie poste in essere per la governance di un settore o di un intero paese Riconoscere il ruolo del Bilancio dello Stato come strumento di politica economica. Analizzare le tipologie di tributi e gli effetti della pressione fiscale con particolare riferimento alle imprese.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Amministrazione, finanza e marketing
Articolazione: Relazioni internazionali per il marketing

Disciplina: **SECONDA LINGUA COMUNITARIA**

Il docente di "Seconda lingua comunitaria" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale,i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento ai differenti contesti**

L'acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d'indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico-scientifico. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro gli studenti utilizzano anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Seconda lingua comunitaria" in conoscenze e abilità, riconducibili, in linea generale, al livello B2 del QCER[1], è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase adeguate al contesto comunicativo, anche professionale. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali, riguardanti argomenti inerenti la sfera personale e sociale, l'attualità , il	Interagire in conversazioni brevi e chiare su argomenti familiari di interesse personale, sociale, d'attualità o di lavoro utilizzando anche strategie compensative. Identificare e utilizzare le strutture linguistiche ricorrenti nelle principali tipologie testuali, anche a carattere professionale, scritte, orali o multimediali. Descrivere in maniera semplice esperienze, impressioni, eventi e progetti relativi ad ambiti d'interesse personale, d'attualità, di studio o di lavoro. Utilizzare appropriate strategie ai fini della comprensione

1 Livello B2 soglia del QCER – Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue: È in grado di comprendere le idee fondamentali di testi complessi su argomenti sia concreti sia astratti, comprese le discussioni tecniche nel proprio settore di specializzazione. È in grado di interagire con relativa scioltezza e spontaneità, tanto che l'interazione con un parlante nativo si sviluppa senza eccessiva fatica e tensione. Sa produrre testi chiari e articolati su un'ampia gamma di argomenti e esprimere un'opinione su un argomento d'attualità, esponendo i pro e i contro delle diverse opzioni.

lavoro o il settore di indirizzo. Principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, loro caratteristiche e modalità per assicurare coerenza e coesione al discorso. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti comuni di interesse generale, di studio, di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, mono e bilingue, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata.	globale di testi chiari di relativa lunghezza e complessità, scritti, orali o multimediali, riguardanti argomenti familiari di interesse personale, sociale, d'attualità o di lavoro. Produrre testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, quotidiano, sociale, con scelte lessicali e sintattiche appropriate. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base, per esprimere bisogni concreti della vita quotidiana, descrivere esperienze e narrare avvenimenti di tipo personale, d'attualità o di lavoro. Utilizzare i dizionari monolingue e bilingue, compresi quelli multimediali. Riconoscere la dimensione culturale e interculturale della lingua anche ai fini della trasposizione di testi in lingua italiana.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Aspetti socio-linguistici e paralinguistici della comunicazione in relazione ai contesti di studio e di lavoro. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso. Principali tipologie testuali, comprese quella tecnico-professionali, loro caratteristiche e organizzazione del discorso. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e/o orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Strategie di comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali, anche in rete, riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico e fraseologia di settore codificati da organismi internazionali. Tecniche d'uso dei dizionari, mono e bilingue, anche settoriali, multimediali e in rete. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici . Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata. Aspetti socio-culturali, in particolare inerenti il settore di studio e lavoro, dei Paesi di cui si studia la lingua.	Esprimere e argomentare con relativa spontaneità le proprie opinioni su argomenti generali, di studio o di lavoro nell'interazione con un parlante anche nativo. Utilizzare strategie nell' interazione e nell'esposizione orale in relazione ai diversi contesti personali, di studio e di lavoro. Comprendere testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro, cogliendone le idee principali ed elementi di dettaglio. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, brevi messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi riguardanti l'attualità, argomenti di studio e di lavoro. Comprendere, testi scritti relativamente complessi, continui e non continui, riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro, cogliendone le idee principali, dettagli e punto di vista. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre, in forma scritta e orale, testi generali e tecnico professionali coerenti e coesi, riguardanti esperienze, processi e situazioni relativi al proprio settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Utilizzare i dizionari, compresi quelli settoriali, multimediali e in rete, ai fini di una scelta lessicale appropriata ai diversi contesti. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti nella lingua comunitaria relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **TERZA LINGUA STRANIERA**

Il docente di "Terza Lingua Straniera" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento ai differenti contesti**

Nel secondo biennio e quinto anno il docente della "Terza lingua straniera", nella propria azione didattica ed educativa, crea situazioni di apprendimento tali da consentire allo studente di ottenere un grado di competenza al livello di "utilizzatore indipendente"[2] (almeno B1) secondo la descrizione del Quadro comune europeo di riferimento (QCER).

L'acquisizione progressiva della terza lingua con opportuni raccordi con le altre discipline linguistiche, favorisce il trasferimento di competenze, abilità e conoscenze già acquisite, in un'ottica di educazione plurilinguistica**.** Nel quinto anno si introduce l'apprendimento delle microlingue di settore. Gli studenti utilizzano inoltre gli strumenti multimediali e digitali per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro.

Per l'apprendimento di lingue con alfabeti non latini o con ideogrammi, il docente cura l 'acquisizione progressiva della scrittura e concentra il processo didattico nel secondo biennio sopratutto sulle abilità comunicative orali. Nel quinto anno si favorisce l'acquisizione di competenze anche parziali nell'ambito della comprensione e della produzione scritta. I livelli di conoscenza e abilità tengono conto, secondo i casi, delle caratteristiche precipue della lingua scelta e sono adeguati al contesto della situazione di apprendimento.

L'articolazione dell'insegnamento di "Terza lingua straniera" in conoscenze e abilità, è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strutture grammaticali di base della lingua, sistema fonologico, ritmo e intonazione della frase, ortografia e punteggiatura. Strategie per la comprensione del senso generale e di informazioni specifiche e prevedibili di testi e messaggi semplici e chiari, scritti, orali e multimediali, su argomenti noti inerenti l' esperienza personale.	Scambiare informazioni *di routine* e su argomenti di interesse personale, quotidiano o di studio, usando strategie compensative. Utilizzare appropriate strategie per comprendere informazioni specifiche e prevedibili in messaggi chiari, brevi, scritti e orali, relativi ad argomenti noti e di immediato interesse personale e quotidiano. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base relativo ad attività ordinarie, di studio e lavoro.

[2] Livello B1 soglia del QCER – Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue:
"*È in grado di comprendere i punti essenziali di messaggi chiari in lingua standard su argomenti familiari che affronta normalmente al lavoro, a scuola, nel tempo libero, ecc. Se la cava in molte situazioni che si possono presentare viaggiando in una regione dove si parla la lingua in questione. Sa produrre testi semplici e coerenti su argomenti che gli siano familiari o siano di suo interesse. È in grado di descrivere esperienze e avvenimenti, sogni, speranze, ambizioni, di esporre brevemente ragioni e dare spiegazioni su opinioni e progetti."*

Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad attività ordinarie, di studio e lavoro Tecniche d'uso dei dizionari, anche multimediali. Strutture morfosintattiche di base adeguate alla produzione di testi semplici e brevi, scritti e orali, riferiti ad eventi ed esperienze personali. Aspetti socio-culturali dei Paesi di cui si studia la lingua.	Produrre testi brevi e semplici, scritti e orali su esperienze personali e situazioni di vita quotidiana. Distinguere e utilizzare gli elementi strutturali della lingua in testi comunicativi scritti, orali e multimediali. Utilizzare i dizionari monolingui e bilingui, compresi quelli multimediali.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Aspetti socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro. Strutture morfosintattiche di base adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso. Ritmo e intonazione della frase, ortografia e punteggiatura. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi semplici e chiari, scritti, orali e multimediali, inerenti argomenti noti d'interesse personale, d'attualità, di studio e di lavoro. Caratteristiche delle tipologie testuali più comuni, comprese quelle connesse al settore di studio. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di vita quotidiana, d'attualità o di lavoro; varietà di registro. Lessico convenzionale di settore. Tecniche d'uso dei dizionari, anche multimediali. Aspetti socio-culturali, in particolare inerenti il settore di studio e lavoro, dei Paesi di cui si studia la lingua.	Interagire in brevi conversazioni su argomenti familiari di interesse personale, d'attualità o di lavoro utilizzando strategie di compensazione. Utilizzare appropriate strategie ai fini della ricerca di informazioni e della comprensione dei punti essenziali in messaggi chiari, di breve estensione, scritti e orali. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base relativi ad esperienze di vita quotidiana, di tipo personale, di studio e di lavoro. Utilizzare i dizionari monolingue e bilingui, compresi quelli multimediali. Produrre, in forma scritta e orale, testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, di studio o di lavoro. Descrivere in maniera semplice esperienze, impressioni ed eventi, relativi all'ambito personale, all'attualità o al settore degli studi. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **ECONOMIA AZIENDALE E GEO-POLITICA**

Il docente di **"**Economia aziendale e geo-politica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; orientarsi nella normativa pubblicistica, civilistica e fiscale; intervenire nei sistemi aziendali con riferimento a previsione, organizzazione, conduzione e controllo di gestione; utilizzare gli strumenti di marketing in differenti casi e contesti; distinguere e valutare i prodotti e i servizi aziendali, effettuando calcoli di convenienza per individuare soluzioni ottimali; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto;**
  - **i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda;**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **applicare i principi e gli strumenti della programmazione e del controllo di gestione, analizzandone i risultati;**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia aziendale e geo-politica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Correlazioni, calcolo, analisi relative fabbisogno finanziario e alle connesse fonti di finanziamento nelle diverse forme giuridiche d'impresa. Teoria e principi di organizzazione aziendale. Modelli organizzativi nelle tipologie di aziende che operano nei mercati nazionali e internazionali. Caratteristiche del mercato del lavoro. Struttura, contenuto e aspetti economici dei contratti di lavoro Politiche e strategie di gestione delle risorse umane.	Individuare le possibili fonti di finanziamento nazionali ed internazionali in relazione alla forma giuridica d'impresa. Correlare e comparare finanziamenti e impieghi. Identificare i diversi processi e le dinamiche organizzative in funzione di strategie aziendali date. Riconoscere l'assetto strutturale di un'impresa attraverso l'analisi dei suoi organigrammi e funzioni grammi. Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro nazionali e internazionali e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità,

Tecniche di selezione del personale e curriculum europeo. Principi contabili. Regole e tecniche di contabilità generale. Aspetti economici e finanziari delle diverse aree di gestione aziendale. Normative e tecniche di redazione del sistema di bilancio. Principi, teoria e tecniche di marketing internazionale. Analisi e politiche di mercato nazionale e internazionale. Leve di marketing. Struttura del piano di marketing. Norme, documentazione e aziende ed enti a supporto degli importatori e degli esportatori nel commercio interno ed estero. Analisi dei rischi e criteri di copertura delle operazioni commerciali nazionale e internazionali. Aspetti tecnici, economici, giuridici e contabili dei Regolamenti internazionali. Finalità, concetti e tipologie della comunicazione d'impresa Architettura del sistema informativo aziendale. Modelli, strumenti e forme di comunicazione aziendale integrata. Lessico e fraseologia specifici di settore, anche in lingua inglese.	efficienza, contesto sociale e territoriale. Calcolare la remunerazione del lavoro in relazione alla tipologia contrattuale e redigere i connessi documenti amministrativi. Redigere il curriculum vitae europeo e simulare colloqui di selezione anche in lingua straniera. Individuare le fonti e analizzare i contenuti dei principi contabili. Redigere la contabilità utilizzando programmi applicativi integrati. Individuare e analizzare sotto il profilo strategico, finanziario ed economico le operazioni delle Aree Gestionali. Redigere e commentare i documenti che compongono il sistema di bilancio. Ricercare e descrivere le caratteristiche di mercati di beni o servizi. Costruire strumenti di indagine, raccogliere dati, elaborarli. interpretarli per individuare in un dato contesto il comportamento dei consumatori e delle imprese concorrenti. Riconoscere l'evoluzione delle strategie di marketing. Elaborare piani di marketing in relazione alle politiche di mercato nazionale e internazionale. Riconoscere e analizzare i diversi elementi che caratterizzano gli scambi interni ed internazionali, i principali documenti commerciali e bancari in ambito nazionale e internazionale. Riconoscere gli strumenti e la copertura dei rischi derivanti dall'operatività internazionale. Riconoscere il ruolo delle aziende di servizi e degli enti a sopporto degli importatori e degli esportatori. Effettuare calcoli relativi alle operazioni commerciali, finanziarie e bancarie per comparare scelte di convenienza economica. Utilizzare codici e tecniche della comunicazione funzionali a contesti interni ed esterni all'azienda. Riconoscere e rappresentare l'architettura di un sistema informativo aziendale. Elaborare piani di comunicazione integrata rivolti ai differenti soggetti interessati. Utilizzare lessico e fraseologia specifici di settore, anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Casi aziendali di diversa complessità, focalizzati su:	
A. Analisi di bilancio per indici e per flussi.	Interpretare la realtà aziendale attraverso l'analisi di bilancio per indici e per flussi e comparare bilanci di aziende diverse.
B. • Dalla pianificazione strategica al controllo. Strumenti e processo di pianificazione strategica e di controllo di gestione. • Business plan di imprese che operano nel mercato interno ed estero.	Delineare il processo di pianificazione, programmazione e controllo individuandone i tipici strumenti e il loro utilizzo specie in imprese che operano anche nei mercati internazionali. Costruire il sistema di budget; comparare e commentare gli indici ricavati dall'analisi dei dati. Costruire un business plan.
C. • Operazioni di import e di export.	Effettuare ricerche ed elaborare proposte in relazione a specifiche situazioni finanziarie.
D. • Politiche di mercato e piani di marketing nazionali e internazionali. • Ruolo delle imprese multinazionali nei flussi commerciali tra paesi.	Elaborare piani di marketing in riferimento alle politiche di mercato negli scambi con l'estero.
F. Tecniche di reporting realizzate con il supporto informatico.	Predisporre report differenziati in relazione ai casi studiati e ai destinatari, anche in lingua straniera.

Disciplina: **DIRITTO**

Il docente di "Diritto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; orientarsi nella normativa pubblicistica, civilistica e fiscale; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**

L'insegnamento della Costituzione Italiana, afferente a Cittadinanza e Costituzione, è affidato ai docenti di "Storia" e di "Diritto" e si realizza in rapporto alle linee metodologiche ed operative autonomamente definite dalle istituzioni scolastiche in attuazione della legge 30/10/2008, n. 169, che ha rilanciato la prospettiva della promozione di specifiche "conoscenze e competenze" per la formazione dell'uomo e del cittadino (art. 1), e ulteriormente specificate nella Circ. Min. n. 86 del 27/10/2010.

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Stato e Organizzazioni sopranazionali. Fonti normative a livello nazionale ed internazionale. Compiti e funzioni delle istituzioni locali, nazionali e internazionali con particolare riferimento ai rapporti con l'impresa. Diritti reali: proprietà e usufrutto. Obbligazioni. Contratti tipici e atipici inerenti l'imprenditore e la sua attività. Imprenditore e azienda. Disciplina della concorrenza.	Reperire autonomamente le norme nel sistema civilistico nazionale e comunitario. Ricercare le norme relative ad una categoria di argomenti e individuare le parti che afferiscono ad una precisa fattispecie . Applicare le disposizioni normative a situazioni date Individuare le interrelazioni tra i diversi soggetti giuridici nel promuovere lo sviluppo economico, sociale territoriale ed internazionale. Analizzare, interpretare e utilizzare schemi contrattuali. Individuare le diverse strutture e tipologie di imprese.

Disciplina a tutela dei segni distintivi. Forme giuridiche d'impresa: costituzione e gestione. Imprese internazionali e multinazionali. Bilancio sociale e ambientale. Caratteristiche giuridiche ed economiche del mercato del lavoro. Struttura, contenuto e aspetto economico dei contratti di lavoro italiani, europei ed internazionali. Aspetti giuridici delle operazioni di intermediazione finanziaria, bancarie e non bancari. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza e sul trattamento dei dati personali.	Individuare le diverse tipologie di contratti applicati agli scambi commerciali. Individuare le tipologie di impresa operanti nei mercati. Descrivere il ruolo sociale dell'impresa ed esaminare il bilancio sociale e ambientale quale strumento di informazione e comunicazione verso la comunità. Individuare caratteri strutturali, aspetti normativi e fiscali, vincoli e opportunità del mercato del lavoro con riferimento a specifiche situazioni ambientali e produttive nazionali ed internazionali. Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale. Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera in relazione alla normativa in materia di sicurezza e sul trattamento dei dati personali. Riconoscere le caratteristiche giuridiche dei principali prodotti dei mercati finanziari indicare criteri di scelta in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali. Individuare nella normativa nazionale e comunitaria le opportunità di finanziamento e investimento fornite dagli enti locali, nazionali e internazionali.
Quinto anno	
Conoscenze	**Abilità**
Dimensione internazionale e sovranazionale e disciplina mondiale del commercio. Normativa a tutela dei consumatori. Ruolo della Corte internazionale di giustizia nella risoluzione di controversie in ambito contrattuale. Arbitrato commerciale internazionale.	Utilizzare la normativa di diritto privato e internazionale anche in lingua straniera. Individuare la normativa applicata per la risoluzione di controversie commerciali caratterizzate da elementi di internazionalità. Reperire le norme nazionali ed internazionali utili alla tutela del consumatore anche in lingua straniera. Esaminare sentenze emesse dalla Corte Internazionale di giustizia in lingua straniera. Individuare possibili soluzione di controversie internazionali in ambito commerciale.

Disciplina: **RELAZIONI INTERNAZIONALI**

Il docente di "Relazioni internazionali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; analizzare, con l'ausilio di strumenti matematici e informatici, i fenomeni economici e sociali; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro**
- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto;**
  - **i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda;**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Relazioni internazionali" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Fonti di informazione economica, anche in lingua straniera. Strumenti e modalità di rappresentazione e comunicazione delle informazioni economiche. Funzionamento e trasformazioni storiche del sistema economico.	Reperire la documentazione relativa ad un settore economico e/o al territorio ed elaborarne i contenuti in funzione di specifiche esigenze. Tracciare le macrotrasformazioni dei sistemi economici nel tempo fino alle tendenze attuali.

Sistema economico locale, nazionale ed internazionale. Modalità di intervento pubblico nell'economia. Processi di globalizzazione e loro effetti. Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema commerciale. Politiche di mercato con particolare riferimento al processo di internazionalizzazione delle imprese. Caratteristiche del mercato globale e scambi internazionali. Soggetti, mercati e prodotti del mercato finanziario. Etica e cultura delle imprese che operano nei mercati internazionali. Caratteristiche e cultura dell'impresa etica operante nei mercati internazionali.	Riconoscere le diverse tipologie di sviluppo economico sul territorio locale e nazionale. Individuare gli strumenti essenziali per operare nella realtà economica delle imprese, delle organizzazioni e delle istituzioni nazionali. Individuare e riconoscere le interdipendenze tra sistemi economici e le conseguenze che esse determinano in un dato contesto, con particolare riferimento alle strategie di localizzazione, delocalizzazione e globalizzazione. Ricercare e descrivere le caratteristiche di elementi conoscitivi dei mercati di beni e/o servizi. Individuare il comportamento dei consumatori e dei concorrenti in un dato contesto. Analizzare le problematiche connesse al processo di internazionalizzazione delle imprese di piccole e grandi dimensioni. Distinguere le attività di mercati regolamentati e non regolamentati. Individuare le modalità di entrata in un mercato estero in relazione alla specificità del contesto aziendale ed internazionale. Riconoscere le caratteristiche dei prodotti dei mercati finanziari in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali. Riconoscere le regole e le caratteristiche dei mercati finanziari e definirne ruolo, funzioni, patologie. Individuare e interpretare il ruolo svolto dall'impresa etica. Analizzare la responsabilità sociale dell'impresa soprattutto riguardo all'utilizzo delle risorse umane e naturali e all'impatto dell'attività economica sul territorio.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e funzioni di politica economica. Fattori chiave per la definizione della struttura economica nazionale/internazionale. Politica doganale e valutaria.	Riconoscere il tipo di politiche economico-finanziarie poste in essere per la *governance* di un settore o di un intero paese. Riconoscere il ruolo del bilancio dello Stato come strumento di politica economica. Individuare gli ostacoli all'internazionalizzazione e le possibili soluzioni in un dato contesto. Analizzare le tipologie di tributi e gli effetti della pressione fiscale con particolare riferimento alle imprese. Analizzare cause ed effetti della politica doganale e valutaria sull'economia nazionale ed internazionale.

Disciplina: **TECNOLOGIE DELLA COMUNICAZIONE**

Il docente di "Tecnologie della comunicazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; elaborare, interpretare e rappresentare efficacemente dati aziendali con il ricorso a strumenti informatici e software gestionali.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie della comunicazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Sistema informativo e sistema informatico. Etica e disciplina giuridica della comunicazione. Aspetti della comunicazione economico-societaria e d'impresa. Forme e tecniche di comunicazione. Evoluzione delle tecnologie di comunicazione. Servizi di rete a supporto della comunicazione aziendale. Software di utilità per la rappresentazione sintetico- grafica di dati, per il marketing ecc. Funzioni di un Data Base Management System (DBMS). Editor per gestire oggetti multimediali e pagine web.	Riconoscere la tipologia di comunicazione adatta al contesto. Utilizzare le diverse forme di comunicazione a servizio delle esigenze aziendali. Individuare la tecnologia più efficace per le diverse tipologie di comunicazione. Applicare prassi e norme relative alla diffusione della comunicazione. Integrare oggetti multimediali selezionati da più fonti. Produrre oggetti multimediali di tipo economico-aziendale rivolti ad ambiti nazionali ed internazionali. Operare con un DBMS per gestire informazioni. Usare software di utilità in relazione al fabbisogno aziendale. Elaborare dati e documenti relativi alle attività di marketing.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Amministrazione, finanza e marketing articolazione: Sistemi informativi aziendali

Disciplina: **SECONDA LINGUA COMUNITARIA**

Il docente di "Seconda lingua comunitaria" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:*stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'acquisizione della seconda lingua nel terzo anno è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline linguistiche, potenziando i livelli conseguiti nel biennio e favorendo lo sviluppo delle competenze di comprensione e produzione orale avvicinandole al livello B1 del QCER. Il processo è favorito anche dall'introduzione ai linguaggi settoriali, in particolare al lessico specifico e alle forme testuali più comuni. Nelle diverse attività comunicative gli studenti utilizzano anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Seconda lingua comunitaria" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase adeguate al contesto comunicativo, anche di lavoro. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi semplici, scritti, orali e multimediali, riguardanti argomenti inerenti la sfera personale, l'attualità, il lavoro o il settore di indirizzo. Caratteristiche delle più comuni tipologie testuali, comprese quelle professionali. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti comuni di interesse generale, di studio, di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata.	Interagire in brevi conversazioni su argomenti familiari di interesse personale, d'attualità o di lavoro utilizzando anche strategie compensative. Identificare e utilizzare le strutture linguistiche ricorrenti nelle principali tipologie testuali, anche a carattere professionale, scritte, orali o multimediali. Descrivere in maniera semplice esperienze, impressioni, eventi e progetti relativi ad ambiti d'interesse personale, d'attualità, di studio o di lavoro. Utilizzare appropriate strategie ai fini della comprensione globale di testi di relativa lunghezza-scritti, orali o multimediali in lingua standard riguardanti argomenti familiari di interesse personale, d'attualità o di lavoro. Produrre testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note con scelte lessicali e sintattiche appropriate. Utilizzare lessico ed espressioni di base per esprimere bisogni concreti della vita quotidiana, narrare esperienze personali o di lavoro e descrivere avvenimenti d'attualità. Utilizzare i dizionari mono e bilingui, compresi quelli anche settoriali, multimediali e in rete. Riconoscere la dimensione culturale e interculturale della lingua comunitaria, anche ai fini della trasposizione di semplici testi in lingua italiana e viceversa.

Disciplina: **INFORMATICA**

Il docente di "Informatica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico; elaborare, interpretare e rappresentare efficacemente dati aziendali con il ricorso a strumenti informatici e software gestionali; analizzare, con l'ausilio di strumenti matematici e informatici, i fenomeni economici e sociali.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **applicare i principi e gli strumenti della programmazione e del controllo di gestione, analizzandone i risultati**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali. L'articolazione dell'insegnamento di "Informatica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Linguaggi di programmazione. Metodologia di sviluppo di software. Fasi di sviluppo di un progetto software. Sistema informatico e sistema informativo nei processi aziendali. Sistema Operativo: caratteristiche generali e linee di sviluppo. Data Base Management System (DBMS). Progettazione di Data Base. Linguaggio SQL. Software di utilità per la produzione e gestione di oggetti multimediali. Progettazione d'ipermedia per la comunicazione aziendale. Linguaggi e strumenti di implementazione per il Web. Struttura, usabilità e accessibilità di un sito Web. Reti di computer e reti di comunicazione. Data base in rete. Servizi di rete a supporto dell'azienda. E-commerce. Social networking.	Esprimere procedimenti risolutivi attraverso algoritmi. Implementare algoritmi con diversi stili di programmazione e idonei strumenti software. Produrre la documentazione relativa alle fasi di progetto. Progettare e realizzare basi di dati in relazione alle esigenze aziendali. Individuare gli aspetti tecnologici innovativi per il miglioramento dell'organizzazione aziendale. Individuare le procedure telematiche che supportano l'organizzazione di un'azienda. Implementare data base remoti con interfaccia grafica sul web in relazione alle esigenze aziendali. Progettare ipermedia a supporto della comunicazione aziendale. Progettare e realizzare pagine Web statiche e dinamiche. Pubblicare su Internet pagine Web. Valutare, scegliere e adattare software applicativi in relazione alle caratteristiche e al fabbisogno aziendale. Utilizzare le potenzialità di una rete per i fabbisogni aziendali.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Casi di diversa complessità focalizzati su differenti attività aziendali. Tecniche di sviluppo di progetti per l'integrazione dei processi aziendali. Reti per l'azienda e per la pubblica amministrazione. Sicurezza informatica. Tutela della privacy, della proprietà intellettuale e reati informatici.	Individuare e utilizzare software di supporto ai processi aziendali. Collaborare a progetti di integrazione dei processi aziendali (ERP). Pubblicare su Internet pagine web. Riconoscere gli aspetti giuridici connessi all'uso delle reti con particolare attenzione alla sicurezza dei dati. Organizzare la comunicazione in rete per migliorare i flussi informativi. Utilizzare le funzionalità di Internet e valutarne gli sviluppi.

Disciplina: **ECONOMIA AZIENDALE**

Il docente di "Economia aziendale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; intervenire nei sistemi aziendali con riferimento a previsione, organizzazione, conduzione e controllo di gestione; utilizzare gli strumenti di marketing in differenti casi e contesti; distinguere e valutare i prodotti e i servizi aziendali, effettuando calcoli di convenienza per individuare soluzioni ottimali; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **riconoscere e interpretare:**
  le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto;
  i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda;
  i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi e flussi informativi con riferimento alle differenti tipologie di imprese**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata**
- **applicare i principi e gli strumenti della programmazione e del controllo di gestione, analizzandone i risultati**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **utilizzare i sistemi informativi aziendali e gli strumenti di comunicazione integrata d'impresa, per realizzare attività comunicative con riferimento a differenti contesti**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali. L'articolazione dell'insegnamento di "Economia aziendale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Correlazioni, calcolo, analisi del fabbisogno finanziario. Fonti di finanziamento nelle diverse forme giuridiche d'impresa. Funzione, struttura e contenuto dei preventivi di impianto. Teoria e principi di organizzazione aziendale. Modelli organizzativi aziendali. Strumenti di rappresentazione, descrizione e documentazione delle procedure e dei flussi informativi. Caratteristiche del mercato del lavoro e dei rapporti contrattuali Politiche, strategie e amministrazione nella gestione delle risorse umane Tecniche di selezione del personale e curriculum europeo. Principi contabili. Regole e tecniche di contabilità generale. Aspetti finanziari ed economici delle diverse aree della gestione	Individuare fonti di finanziamento in relazione alla forma giuridica d'impresa. Correlare e comparare finanziamenti e impieghi. Produrre e commentare preventivi di impianto. Riconoscere l'assetto strutturale di un'impresa attraverso l'analisi dei suoi organigrammi e funzioni grammi. Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale. Calcolare la remunerazione del lavoro in relazione alla tipologia contrattuale e redigere i connessi documenti amministrativi. Redigere il curriculum vitae europeo e simulare colloqui di selezione anche in lingua straniera.

<table>
<tr>
<td>aziendale.
Normative e tecniche di redazione del sistema di bilancio in relazione alla forma giuridica e alla tipologia di azienda.
Principi, teoria e tecniche del marketing.
Analisi e politiche di mercato.
Leve di marketing e loro utilizzo nella politica organizzativa e gestionale della rete di vendita.
Struttura del piano di marketing.
Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema finanziario.
Caratteristiche gestionali delle imprese dell’area finanza.
Calcoli connessi ai principali contratti finanziari e relativi problemi di scelta.
Finalità, concetti e tipologie della comunicazione d’impresa.
Architettura del sistema informativo aziendale.
Modelli e forme di comunicazione aziendale integrata.
Programmi applicativi di contabilità integrata.
Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.</td>
<td>Individuare le fonti e analizzare i contenuti dei principi contabili.
Redigere la contabilità utilizzando programmi applicativi integrati.
Individuare e analizzare sotto il profilo strategico, finanziario ed economico le operazioni delle aree gestionali.
Redigere e commentare i documenti che compongono il sistema di bilancio.
Ricercare e descrivere le caratteristiche di mercati di beni o servizi.
Costruire strumenti di indagine, raccogliere dati, elaborarli, interpretarli per individuare in un dato contesto il comportamento dei consumatori e delle imprese concorrenti.
Elaborare piani di marketing con riferimento alle politiche di mercato aziendali.
Riconoscere l’evoluzione delle strategie di marketing.
Riconoscere soggetti, caratteristiche gestionali e regole dei mercati finanziari regolamentati e non.
Individuare e descrivere prodotti dei mercati finanziari in relazione al loro diverso impiego.
Effettuare calcoli relativi alle operazioni finanziarie e bancarie anche per comparare offerte di investimento.
Riconoscere e analizzare i principali documenti di sintesi della gestione delle banche.
Utilizzare codici e tecniche di comunicazione funzionali a contesti interni ed esterni all’azienda.
Riconoscere e rappresentare l’architettura di un sistema informativo aziendale.
Elaborare piani di comunicazione integrata rivolti ai differenti soggetti interessati.
Utilizzare lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Quinto anno</td>
</tr>
<tr>
<td>Conoscenze</td>
<td>Abilità</td>
</tr>
<tr>
<td>Casi di diversa complessità focalizzati su differenti attività aziendali:

A.
• Analisi di bilancio per indici e per flussi.
• Norme e procedure di revisione e controllo dei bilanci.
• Normativa in materia di imposte sul reddito d’impresa.</td>
<td>

Interpretare l’andamento della gestione aziendale attraverso l’analisi di bilancio per indici e per flussi e comparare bilanci di aziende diverse.
Riconoscere gli elementi di positività e criticità espressi nella certificazione di revisione.
Interpretare la normativa fiscale e predisporre la dichiarazione dei redditi d’impresa.</td>
</tr>
<tr>
<td>B.
• Strumenti e processo di pianificazione strategica e di controllo di gestione.
• Business plan.</td>
<td>Delineare il processo di pianificazione, programmazione e controllo individuandone i tipici strumenti e il loro utilizzo.
Costruire il sistema di budget; comparare e commentare gli indici ricavati dall’analisi dei dati.</td>
</tr>
</table>

C. • Politiche di mercato e piani di marketing. **D.** • Prodotti finanziari e loro utilizzo strategico da parte dell'impresa. **E.** • Tecniche di reporting.	Costruire business plan. Elaborare piani di marketing in riferimento alle politiche di mercato dell'azienda. Effettuare ricerche ed elaborare proposte in relazione a specifiche situazioni finanziarie. Predisporre report differenziati in relazione ai casi studiati e ai destinatari, anche in lingua straniera.

Disciplina: **DIRITTO**

Il docente di "Diritto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *agire in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; orientarsi nella normativa pubblicistica, civilistica e fiscale; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'insegnamento della Costituzione Italiana, afferente a Cittadinanza e Costituzione, è affidato ai docenti di "Storia" e di "Diritto" e si realizza in rapporto alle linee metodologiche ed operative autonomamente definite dalle istituzioni scolastiche in attuazione della legge 30/10/2008, n. 169, che ha rilanciato la prospettiva della promozione di specifiche "conoscenze e competenze" per la formazione dell'uomo e del cittadino (art. 1), e ulteriormente specificate nella Circ. Min. n. 86 del 27/10/2010.

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Diritti reali: proprietà e usufrutto. Obbligazioni. Contratti tipici e atipici, inerenti l'imprenditore e la sua attività con particolare riferimento a quelli applicabili nel settore informatico. Imprenditore e azienda. Disciplina della concorrenza. Forme giuridiche d'impresa: costituzione e gestione. Schema di bilancio. Bilancio sociale e ambientale. Caratteristiche giuridiche, economiche del mercato del lavoro. Struttura, contenuto e aspetto economico dei più comuni contratti di lavoro anche in relazione alle situazioni locali. Tutela della proprietà intellettuale. Aspetti giuridici delle operazioni di intermediazione finanziaria, bancarie e non bancarie. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza e sul trattamento dei dati personali con particolare riferimento alla sicurezza informatica e ai reati informatici. Tutela della privacy.	Reperire autonomamente le norme nel sistema civilistico nazionale e comunitario. Ricercare l'insieme delle norme relative ad una categoria di argomenti e individuarne le parti che afferiscono ad una precisa fattispecie. Applicare le disposizioni normative a situazioni date. Analizzare, interpretare e utilizzare schemi contrattuali. Riconoscere la normativa riguardante l'informativa di bilancio e la tutela dei diritti dell'impresa applicandola a casi specifici. Descrivere il ruolo sociale dell'impresa ed esaminare il bilancio sociale e ambientale quale strumento di informazione e comunicazione verso la comunità. Individuare caratteri strutturali, aspetti normativi e fiscali, vincoli e opportunità del mercato del lavoro con riferimento a specifiche situazioni ambientali e produttive. Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale. Redigere documenti e relazioni riguardanti la gestione delle risorse umane. Analizzare e utilizzare la normativa sulla proprietà intellettuale, applicandola a casi specifici Riconoscere le caratteristiche giuridiche dei principali prodotti dei mercati finanziari, indicare criteri di scelta in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali.

	Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera nel rispetto della normativa in materia di sicurezza e sul trattamento dei dati personali. Ricercare e applicare le norme del sistema giuridico in tema di sicurezza ICT. Riconoscere i reati informatici, individuandone i caratteri distintivi. Applicare la normativa vigente relativa ai dati personali e sensibili.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Compiti e funzioni delle istituzioni locali, nazionali e internazionali con particolare riferimento ai rapporti con l'impresa. Principi e organizzazione della Pubblica Amministrazione. Caratteristiche degli atti amministrativi con particolare riferimento all'attività contrattuale della PA. Aspetti giuridici relativi all''uso delle nuove tecnologie nella gestione delle imprese e nella Pubblica Amministrazione. Caratteristiche delle imprese internazionali e multinazionali negli scenari della globalizzazione.	Individuare le interrelazioni tra i soggetti giuridici che intervengono nello sviluppo economico, sociale e territoriale. Individuare nella normativa nazionale e comunitaria le opportunità di finanziamento e investimento fornite dagli enti locali, nazionali e internazionali. Utilizzare la normativa amministrativa e tributaria più recente. Applicare la normativa vigente pratiche operative dell'impresa e della PA svolte per via automatica.

Disciplina: **ECONOMIA POLITICA**

Il docente di "Economia politica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:*analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; analizzare, con l'ausilio di strumenti matematici e informatici, i fenomeni economici e sociali; analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto**
  - **i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse**
- **riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date**
- **inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato**
- **orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose**
- **analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa**
- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Nell'organizzare i percorsi di apprendimento il docente contestualizza la disciplina attraverso la simulazione e lo studio di casi reali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia politica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Trasformazioni storiche dei sistemi economici e tendenze attuali. Funzionamento del sistema economico. Sistema economico locale. Principali fonti di informazioni statistico-economiche, anche in lingua straniera. Strumenti e modalità di rappresentazione e comunicazione delle informazioni economiche. Strumenti e modalità di comunicazione dei fenomeni economico-finanziari in ambito aziendale. Forme di mercato e strategie che le caratterizzano. Politiche di intervento dello Stato nell'economia. Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema finanziario. Scambi internazionali e caratteristiche del mercato globale. Effetti dell'innovazione tecnologica sul sistema economico mondiale. Ruolo dell'impresa etica nel sistema economico. Principi di responsabilità sociale dell'impresa. Bilancio sociale e ambientale.	Tracciare le macrotrasformazioni dei sistemi economici nel tempo fino alle tendenze attuali. Reperire la documentazione relativa ad un settore economico e/o al territorio ed elaborarne i contenuti in funzione di specifici obiettivi. Rappresentare, commentare e comunicare le informazioni elaborate. Riconoscere le diverse tipologie di sviluppo economico sul territorio. Individuare e riconoscere le interdipendenze tra sistemi economici e le conseguenze che esse determinano in un dato contesto. Identificare e giustificare le scelte di localizzazione del sistema azienda. Ricercare e descrivere le caratteristiche di elementi conoscitivi dei mercati di beni o servizi. Individuare il comportamento dei consumatori e dei concorrenti in un dato contesto. Riconoscere le regole e le caratteristiche dei mercati finanziari e definirne ruolo, funzioni, patologie. Distinguere le attività di mercati regolamentati e non. Riconoscere ed utilizzare i principali prodotti dei mercati

	finanziari in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali. Individuare e analizzare i cambiamenti che la rivoluzione tecnologica ha prodotto sul sistema economico mondiale. Individuare e commentare i cambiamenti che il mercato globale ha prodotto sulla struttura aziendale e sulla sua operatività. Analizzare le problematiche di localizzazione e delocalizzazione produttiva in riferimento alle situazioni aziendali e al contesto economico internazionale. Individuare e interpretare il ruolo svolto dall'impresa etica. Analizzare la responsabilità sociale dell'impresa soprattutto riguardo all'utilizzo delle risorse umane e naturali e all'impatto dell'attività economica sul territorio.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e funzioni di politica economica con particolare riferimento alla finanza pubblica. Bilancio dello Stato. Sistema tributario italiano con particolare riguardo alla sua automazione. Finanza locale e bilancio degli enti locali. Dal reddito contabile al reddito fiscale e al reddito imponibile.	Ricercare ed analizzare rapporti, previsioni e studi economici di settore. Riconoscere il tipo e gli effetti di politiche economico-finanziarie poste in essere per la governance di un settore o di un intero paese. Riconoscere il ruolo del Bilancio dello Stato come strumento di politica economica. Analizzare le tipologie di tributi e gli effetti della pressione fiscale con particolare riferimento alle imprese.

Indirizzo “Turismo”

L’indirizzo “Turismo” ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, le competenze relative all’ambito turistico, oggi essenziale per la competitività del sistema economico e produttivo del Paese e connotato dall’esigenza di dare valorizzazione integrata e sostenibile al patrimonio culturale, artistico, artigianale, enogastronomico, paesaggistico.

L’ambito è caratterizzato da un mercato complesso perché estremamente mutevole e molto sensibile alle variazioni dei fattori economici, ambientali e sociali che incidono sull’andamento dei flussi turistici e dell’offerta ad essi connessa.

Tale complessità richiede percorsi formativi finalizzati al conseguimento di un’ampia gamma di competenze tali da consentire allo studente di adottare stili e comportamenti funzionali alle richieste provenienti dai diversi contesti e di “curvare” la propria professionalità secondo l’andamento della domanda. Per sviluppare simili competenze occorre, pertanto, favorire apprendimenti metacognitivi mediante il ricorso a metodologie esperienziali e la pratica di attività in grado di:

- sviluppare capacità diffuse di *vision*, motivate dalla necessità di promuovere continue innovazioni di processo e di prodotto;
- promuovere competenze legate alla dimensione relazionale intesa sia negli aspetti di tecnicalità (dalla pratica delle lingue straniere, all’utilizzo delle nuove tecnologie), sia negli aspetti attitudinali (attitudine alla relazione, all’informazione, al servizio);
- stimolare sensibilità e interesse per l’intercultura, intesa sia come capacità di relazionarsi efficacemente a soggetti provenienti da culture diverse, sia come capacità di comunicare gli elementi più rilevanti della cultura di appartenenza.

Le discipline di indirizzo, in linea con le indicazioni dell’Unione europea, consentono anche di sviluppare l’educazione alla imprenditorialità e di sostenere i giovani nelle loro scelte di studio e professionali. Le competenze imprenditoriali, infatti, sono considerate motore di innovazione, competitività, crescita e la loro acquisizione consente una visione orientata al cambiamento, all’iniziativa, alla creatività, alla mobilità geografica e professionale, nonché all’assunzione di comportamenti socialmente responsabili che mettono gli studenti in grado di organizzare il proprio futuro tenendo conto dei processi in atto.

A queste finalità concorre la particolare impostazione data nel quinto anno all’attività didattica che è tesa ad approfondire e arricchire col metodo dei casi e dell’area di progetto i contenuti affrontati nel precedente biennio. Lo svolgimento di differenti casi aziendali riferiti a diverse tipologie di imprese e al tessuto economico locale, infatti, consente non solo di favorire l’autonomia scolastica e il radicamento sul territorio, ma anche di stimolare negli studenti autonomia elaborativa, capacità di ricerca, abitudine a produrre in gruppo, uso di strumenti efficaci nel rappresentare e comunicare i risultati del proprio lavoro

.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Turismo

Disciplina: **SECONDA LINGUA COMUNITARIA**

Il docente di "Seconda lingua comunitaria" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**[3]
- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare il sistema delle comunicazioni e delle relazioni delle imprese turistiche**

L'acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d'indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico-scientifico. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro gli studenti utilizzano anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L'articolazione dell'insegnamento di "Seconda lingua comunitaria" in conoscenze e abilità, riconducibili, in linea generale, al livello B2 del QCER, è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici dell'interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell'interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase adeguate al contesto comunicativo. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali. Caratteristiche delle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali; fattori di coerenza e coesione del discorso.	Interagire in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale e sociale, lo studio o il lavoro, utilizzando anche strategie compensative. Identificare e utilizzare le strutture linguistiche ricorrenti nelle principali tipologie testuali, anche a carattere professionale, scritte, orali o multimediali. Utilizzare appropriate strategie ai fini della comprensione globale di brevi testi relativamente complessi, riguardanti argomenti di interesse personale, d'attualità o il settore d'indirizzo. Produrre testi brevi, semplici e coerenti per esprimere impressioni, opinioni, intenzioni e descrivere esperienze ed eventi di interesse personale, d'attualità o di lavoro.

[3] *Livello B2 soglia del QCER – Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue: È in grado di comprendere le idee fondamentali di testi complessi su argomenti sia concreti sia astratti, comprese le discussioni tecniche nel proprio settore di specializzazione. È in grado di interagire con relativa scioltezza e spontaneità, tanto che l'interazione con un parlante nativo si sviluppa senza eccessiva fatica e tensione. Sa produrre testi chiari e articolati su un'ampia gamma di argomenti e esprimere un'opinione su un argomento d'attualità, esponendo i pro e i contro delle diverse opzioni.*

Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti comuni di interesse generale, di studio, di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d'uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata.	Utilizzare lessico ed espressioni di base per esprimere bisogni concreti della vita quotidiana, narrare esperienze e descrivere avvenimenti e progetti. Utilizzare i dizionari mono e bilingui, compresi quelli multimediali, ai fini di una scelta lessicale adeguata al contesto. Riconoscere la dimensione culturale e interculturale della lingua.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Aspetti socio-linguistici e paralinguistici della comunicazione in relazione ai contesti di studio e di lavoro. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro, anche formali. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso, in particolare professionali. Strategie di comprensione di testi relativamente complessi riguardanti argomenti socio-culturali, riferiti in particolare al settore di indirizzo. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e/o orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico e fraseologia di settore codificati da organismi internazionali. Aspetti socio-culturali della lingua e dei Paesi in cui è parlata. Aspetti socio-culturali, in particolare inerenti il settore di indirizzo, dei Paesi di cui si studia la lingua. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici.	Esprimere e argomentare le proprie opinioni con relativa spontaneità nell'interazione anche con madrelingua, su argomenti generali, di studio e di lavoro. Utilizzare strategie nell'interazione e nell'esposizione orale in relazione agli elementi di contesto. Comprendere testi orali in lingua standard, anche estesi, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e lavoro, cogliendone le idee principali ed elementi di dettaglio. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e brevi filmati divulgativi tecnico-scientifici di settore. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi scritti relativamente complessi riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre testi scritti e orali coerenti e coesi, anche tecnico professionali, riguardanti esperienze, situazioni e processi relativi al proprio settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti nella lingua comunitaria relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **TERZA LINGUA STRANIERA**

Il docente di “Terza lingua straniera” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare il sistema delle comunicazioni e delle relazioni delle imprese turistiche**

Nel secondo biennio e quinto anno il docente di “Terza lingua straniera”, nella propria azione didattica ed educativa, crea situazioni di apprendimento tali da consentire allo studente di raggiungere un livello di competenza equivalente all’“utilizzatore indipendente”[4] (B1) secondo la descrizione del Quadro comune europeo di riferimento (QCER).

L’acquisizione progressiva della terza lingua con opportuni raccordi con le altre discipline linguistiche, favorisce il trasferimento di competenze, abilità e conoscenze già acquisite, in un’ottica di educazione plurilingue. Nel quinto anno si introduce l’apprendimento dei linguaggi settoriali. Gli studenti utilizzano anche strumenti multimediali e digitali per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro.

Per l’apprendimento di lingue con alfabeti non latini o con ideogrammi, nel secondo biennio e quinto anno viene curata l’acquisizione progressiva della scrittura e il processo didattico si concentra sopratutto sulle abilità comunicative orali. Nel quinto anno si favorisce l’acquisizione di competenze anche parziali nell’ambito della comprensione e della produzione scritta. I livelli di conoscenza e abilità tengono conto delle caratteristiche precipue della lingua scelta e sono adeguati al contesto della situazione di apprendimento.

L’articolazione dell’insegnamento di “Terza lingua straniera” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici dell’interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strutture grammaticali di base della lingua, sistema fonologico, ritmo e intonazione della frase, ortografia e punteggiatura. Strategie per la comprensione del senso generale e di informazioni specifiche e prevedibili di testi e messaggi semplici e chiari, scritti, orali e multimediali, su argomenti noti inerenti l’esperienza personale. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad attività ordinarie, di studio e lavoro. Tecniche d’uso dei dizionari, anche multimediali.	Scambiare informazioni *di routine* e su argomenti di interesse personale, quotidiano o di studio, usando strategie compensative. Utilizzare appropriate strategie per comprendere informazioni specifiche e prevedibili in messaggi chiari, brevi, scritti e orali, relativi ad argomenti noti e di immediato interesse personale e quotidiano. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base relativo ad attività ordinarie, di studio e lavoro. Produrre testi brevi e semplici, scritti e orali su esperienze personali e situazioni di vita quotidiana. Distinguere e utilizzare gli elementi strutturali della lingua in

[4]Livello B1 soglia del QCER – Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue:
“È in grado di comprendere i punti essenziali di messaggi chiari in lingua standard su argomenti familiari che affronta normalmente al lavoro, a scuola, nel tempo libero, ecc. Se la cava in molte situazioni che si possono presentare viaggiando in una regione dove si parla la lingua in questione. Sa produrre testi semplici e coerenti su argomenti che gli siano familiari o siano di suo interesse. È in grado di descrivere esperienze e avvenimenti, sogni, speranze, ambizioni, di esporre brevemente ragioni e dare spiegazioni su opinioni e progetti.”

Strutture morfosintattiche di base adeguate alla produzione di testi semplici e brevi, scritti e orali, riferiti ad eventi ed esperienze personali. Aspetti socio-culturali dei Paesi di cui si studia la lingua.	testi comunicativi scritti, orali e multimediali. Utilizzare i dizionari monolingui e bilingui, compresi quelli multimediali.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro. Strutture morfosintattiche di base adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso. Ritmo e intonazione della frase, ortografia e punteggiatura. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi semplici e chiari, scritti, orali e multimediali, inerenti argomenti noti d'interesse personale, d'attualità, di studio e di lavoro. Caratteristiche delle tipologie testuali più comuni, comprese quelle connesse al settore di studio. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di vita quotidiana, d'attualità o di lavoro; varietà di registro. Lessico convenzionale di settore. Tecniche d'uso dei dizionari, anche multimediali. Aspetti socio-culturali, in particolare inerenti il settore di studio e lavoro, dei Paesi di cui si studia la lingua.	Interagire in brevi conversazioni su argomenti familiari di interesse personale, d'attualità o di lavoro utilizzando strategie di compensazione. Utilizzare appropriate strategie ai fini della ricerca di informazioni e della comprensione dei punti essenziali in messaggi chiari, di breve estensione, scritti e orali, su argomenti noti d'interesse personale, d'attualità, di studio e di lavoro. Utilizzare un repertorio lessicale ed espressioni di base relativi ad esperienze di vita quotidiana, di tipo personale, di studio e di lavoro. Utilizzare i dizionari monolingue e bilingui, compresi quelli multimediali. Produrre, in forma scritta e orale, testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, di studio o di lavoro. Descrivere in maniera semplice esperienze, impressioni ed eventi, relativi all'ambito personale, all'attualità o al settore degli studi. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **DISCIPLINE TURISTICHE E AZIENDALI**

Il docente di "Discipline turistiche e aziendali" concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; agire nel sistema informativo dell'azienda e contribuire sia alla sua innovazione sia al suo adeguamento organizzativo e tecnologico; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; utilizzare gli strumenti di marketing in differenti casi e contesti; distinguere e valutare i prodotti e i servizi aziendali, effettuando calcoli di convenienza per individuare soluzioni ottimali.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **riconoscere ed interpretare:**
    - **- le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni nel contesto turistico;**
    - **- i macrofenomeni socio-economici globali in termini generali e specifici dell'impresa turistica**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica, fiscale con particolare riferimento a quella del settore turistico**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi di gestione e flussi informativi**
- **riconoscere le peculiarità organizzative delle imprese turistiche e contribuire a cercare soluzioni funzionali alle diverse tipologie**
- **gestire il sistema delle rilevazioni aziendali con l'ausilio di programmi di contabilità integrata specifici per le aziende del settore turistico**
- **contribuire a realizzare piani di marketing con riferimento a specifiche tipologie di imprese o prodotti turistici**
- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione del personale dell'impresa turistica**
- **utilizzare il sistema delle comunicazioni e delle relazioni delle imprese turistiche**

L'articolazione dell'insegnamento di "Discipline turistiche ed aziendali" in conoscenze ed abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Ruolo del turismo nel contesto storico sociale ed economico. Mercato turistico. Specificità e rischi di gestione delle imprese turistiche. Soggetti pubblici che intervengono nell'attività turistica. Gestione dell'impresa turistica. Componenti del prodotto turistico. Ruoli e responsabilità nelle professioni turistiche. Rilevazioni tipiche della contabilità delle imprese turistiche. Bilancio d'esercizio e documenti collegati. Principi e teoria del marketing. Marketing turistico operativo e strategico.	Riconoscere le componenti storiche, sociali e culturali che concorrono allo sviluppo integrato del turismo. Riconoscere le tendenze dei mercati e le problematiche di localizzazione di un'azienda turistica. Distinguere le strutture organizzative e riconoscere le problematiche significative e ricorrenti del settore. Riconoscere i fattori che determinano il rischio imprenditoriale ed individuare possibili strategie di attenuazione del rischio. Individuare compiti, azioni e piani di intervento dei soggetti pubblici che operano nel settore turistico. Individuare le procedure che caratterizzano la gestione delle aziende turistiche, rappresentarne i processi e i flussi informativi. Riconoscere gli elementi materiali e i servizi che compongono il prodotto turistico. Individuare la documentazione e le procedure per la progettazione e

Tecniche, metodologie e strumenti di marketing. Strumenti di comunicazione interpersonale nei diversi contesti aziendali. Comunicazione con il cliente.	realizzazione di un viaggio. Identificare i ruoli e le responsabilità delle diverse funzioni aziendali nell'impresa turistica. Gestire le rilevazioni elementari e saperle collocare nei programmi di contabilità integrata. Leggere e interpretare il bilancio di esercizio di un'impresa turistica e i documenti collegati. Analizzare la domanda turistica ed individuare i potenziali target di clienti. Analizzare i punti di contatto tra macro e micro marketing nel settore turistico. Individuare forme di promozione e commercializzazione adeguate ai diversi mercati sulla base delle risorse disponibili. Utilizzare strumenti di supporto alla programmazione turistica territoriale. Utilizzare codici e tecniche della comunicazione aziendale funzionali ai contesti. Curare la fidelizzazione della clientela nell'ottica della customer care e customer satisfaction.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Prodotti turistici: a catalogo e a domanda. Il catalogo come strumento di promo-commercializzazione. Tecniche di organizzazione per eventi. Strategia aziendale e pianificazione strategica. Tecniche di controllo e monitoraggio dei processi. Qualità nelle imprese turistiche. Struttura e funzioni del business plan. Reporting ed analisi degli scostamenti. Marketing territoriale e politiche di sviluppo sostenibile dell'Ente Pubblico. Strategie di marketing anche elettronico e customer relationship management. Struttura del piano di marketing. Piano di qualificazione e sviluppo dell'offerta. Tecniche di selezione del personale e curriculum europeo.	Elaborare prodotti turistici anche a carattere tematico e il relativo prezzo con riferimento al territorio ed alle sue caratteristiche. Interpretare le informazioni contenute sui cataloghi. Utilizzare tecniche e strumenti per la programmazione, l'organizzazione, la gestione di eventi e relative attività di sistema. Individuare mission, vision, strategia e pianificazione di casi aziendali dati. Monitorare i processi produttivi e analizzare i dati per ricavarne indici. Utilizzare procedure per lo sviluppo e la gestione del sistema di qualità nelle imprese turistiche. Elaborare business plan. Utilizzare le informazioni per migliorare la pianificazione, lo sviluppo e il controllo dell'impresa turistica. Rielaborare il piano aziendale a seguito del confronto con esperti di settore. Utilizzare strategie di marketing per la promozione del prodotto e dell'immagine turistica del territorio in Italia e all'Estero. Utilizzare strumenti multimediali e nuove tecniche di comunicazione per la promozione dell'immagine turistica del territorio e la commercializzazione del servizio. Elaborare un piano di marketing territoriale in funzione delle politiche economiche e finanziarie poste in essere per la governance del settore. Redigere il curriculum vitae europeo e simulare test e colloqui di selezione, anche in lingua straniera. Realizzare casi aziendali in collaborazione con il territorio.

Disciplina: **GEOGRAFIA TURISTICA**

Il docente di “Geografia turistica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro**
- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell’ambito naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio,ricerca e approfondimento disciplinare**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **riconoscere e interpretare:**
  - **le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni nel contesto turistico**
  - **i macrofenomeni socio-economici globali in termini generali e specifici dell’impresa turistica**
  - **i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto tra aree geografiche e culturali diverse**
- **analizzare l’immagine del territorio sia per riconoscere la specificità del suo patrimonio culturale sia per individuare strategie di sviluppo del turismo integrato e sostenibile**
- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**

L’articolazione dell’insegnamento di “Geografia turistica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe .

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Fattori geografici per lo sviluppo delle attività turistiche. Localizzazione e valorizzazione turistica del territorio. Storia del paesaggio, del territorio italiano ed europeo. Elementi caratterizzanti dei paesaggi italiani ed europei. Caratteristiche ed evoluzione degli spazi urbani e rurali nel mondo. Categorie di beni e distribuzione geografica del patrimonio culturale. Modelli di turismo sostenibile. Forme di turismo naturalistico e storico-culturale. Turismo di ‘nicchia’ e sviluppo locale delle aree marginali. Fonti di rilevamento statistico applicate all’analisi dei flussi e dei territori turistici . Fonti cartografiche e bibliografiche, anche digitali. Reti di trasporto urbane, extraurbane, regionali in Italia e in Europa. Percorsi, aree e luoghi di attrazione turistica a scala locale, nazionale ed europea. Beni culturali e ambientali dell’ambito territoriale di appartenenza.	Riconoscere i fattori geografici che favoriscono lo sviluppo delle attività turistiche in un territorio. Analizzare la dimensione territoriale del turismo e le specificità della localizzazione turistica. Leggere i caratteri del territorio italiano ed europeo attraverso i rapporti esistenti tra situazioni geografiche e storiche, e il patrimonio culturale. Riconoscere le caratteristiche, le relazioni e le trasformazioni del paesaggio urbano e rurale. Riconoscere le trasformazioni dell’ambiente antropizzato. Individuare i caratteri di varietà e molteplicità nella geografia del patrimonio culturale italiano ed europeo. Individuare gli effetti delle attività turistiche sul territorio. Riconoscere e confrontare le tipologie di turismo in Italia e in Europa Utilizzare fonti e dati e statistici. Utilizzare fonti cartografiche e bibliografiche sia cartacee che digitali. Riconoscere il ruolo dei sistemi di comunicazione e trasporto per lo sviluppo turistico.

Risorse e prodotti del territorio quali fattori di attrazione turistica. Parchi ed aree protette, parchi naturali e culturali. Evoluzione storica dei viaggi. La tradizione del Grand Tour.	Progettare itinerari turistici di interesse culturale e ambientale per la valorizzazione dell'ambito territoriale di appartenenza. Individuare gli aspetti etno-antropologici caratterizzanti le tradizioni culturali italiane ed europee . Individuare motivi d'interesse, modalità di approccio e di fruizione connessi a parchi ed aree protette. Analizzare l'evoluzione storica delle esperienze di viaggio e i movimenti turistici attuali.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Globalizzazione e sviluppo sostenibile. Organizzazione sistemica dell'offerta turistica del territorio. Carte climatiche e bioclimatiche, diagrammi termo-pluviometrici. Cambiamenti bio-climatici mondiali ed attività turistiche. Reti di trasporto mondiali e grandi nodi di interscambio. Forme di turismo nelle specificità geografico- ambientali. Aree geografiche d'interesse turistico su scala mondiale. Tutela del patrimonio culturale mondiale e ruolo dell'UNESCO. Siti di rilevante interesse turistico appartenenti al Patrimonio dell'Umanità. Impatto ambientale delle attività turistiche. Modelli di sviluppo turistico sostenibile nei continenti extraeuropei Fonti di informazioni turistiche e cartografia tematica, anche in lingua Straniera. Risorse turistiche del territorio a livello locale e globale, con particolare riferimento al bacino del Mediterraneo. Conservazione del paesaggio. Patrimonio storico-artistico, paesaggistico, etno -antropologico, enogastronomico nel mondo .	Riconoscere il ruolo dei processi di globalizzazione nelle dinamiche dello sviluppo turistico. Confrontare realtà territoriali in relazione al loro livello di sviluppo socio-economico. Analizzare le tipologie climatiche e i cambiamenti bio-climatici. Riconoscere i fattori che concorrono allo sviluppo delle reti di trasporto mondiali. Riconoscere e confrontare le forme di turismo legate agli ambiti regionali dei continenti extraeuropei. Decodificare i caratteri dell'identità e della specificità culturale dei luoghi, individuare ed applicare strategie adeguate per la loro conservazione. Individuare ruolo e funzioni dell'UNESCO nella tutela del patrimonio culturale mondiale. Analizzare i siti del Patrimonio dell'Umanità quali fattori di valorizzazione turistica del territorio. Analizzare l'impatto ambientale del turismo nei continenti extraeuropei. Sviluppare progetti per la conservazione e la valorizzazione delle risorse turistiche di un territorio. Utilizzare le diverse fonti documentarie, anche in lingua straniera. Progettare itinerari turistici di interesse culturale e ambientale. Progettare itinerari personalizzati in funzione della domanda turistica. Sviluppare prodotti per la promozione del turismo sostenibile in aree e luoghi esterni ai circuiti tradizionali.

Disciplina: **DIRITTO E LEGISLAZIONE TURISTICA**

Il docente di "Diritto e legislazione turistica" concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; orientarsi nella normativa pubblicistica, civilistica e fiscale; analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica*.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza dei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica, fiscale con particolare riferimento a quella del settore turistico**
- **individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione del personale dell'impresa turistica**
- **interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi di gestioni e flussi informativi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto e legislazione turistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Obbligazioni e contratti tipici e atipici. Tipologie di contratti dell'impresa del settore turistico. Imprenditore e Società. Disciplina della concorrenza. Aspetti giuridici delle imprese turistiche. Normativa specifica del settore turistico. Diritto tributario e disciplina tributaria delle imprese turistiche. Politiche del personale. Figure professionali del settore turistico e relativa normativa. Struttura e contenuti dei contratti di lavoro nel settore turistico. Normativa sul trattamento dei dati personali e sulla sicurezza. Normativa sulla qualità dell'impresa turistica.	Reperire autonomamente le fonti normative anche comunitarie del sistema civilistico. Riconoscere le norme che disciplinano il settore. Applicare la disciplina tributaria del settore turistico. Cogliere vincoli ed opportunità che caratterizzano il rapporto di lavoro del personale che opera nel settore turistico. Distinguere le tipologie di professioni turistiche e la disciplina cui sono sottoposte. Interagire con gli attori coinvolti nei processi aziendali. Riconoscere le diverse tipologie di contratti di lavoro del settore turistico. Gestire le relazioni all'interno di uno stesso reparto e tra reparti diversi. Applicare le norme per la tutela dei dati personali. Applicare le norme sulla sicurezza nei contesti operativi. Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera nel rispetto della normativa in materia di sicurezza. Individuare processi e risorse relative alla certificazione della qualità.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Compiti e funzioni delle istituzioni locali, nazionali ed internazionali nei rapporti con le imprese turistiche. Rapporti tra enti e soggetti che operano nel settore turistico. Fonti nazionali e comunitarie di finanziamento del settore. Legislazione in materia di beni culturali ed ambientali. Disciplina giuridica del commercio elettronico. Normativa nazionale, comunitaria e internazionale per la tutela del consumatore.	Individuare i soggetti pubblici o privati che operano nel settore turistico. Individuare le interrelazioni tra i soggetti giuridici nel promuovere lo sviluppo economico sociale e territoriale. Ricercare le opportunità di finanziamento e investimento fornite dagli Enti locali, nazionali ed internazionali. Applicare la normativa relativa alla promozione e valorizzazione del sistema turistico integrato. Applicare la normativa relativa ai beni culturali ed ambientali. Applicare la normativa relativa al commercio elettronico. Applicare la normativa nazionale, comunitaria e internazionale per la tutela del consumatore.

Disciplina: **ARTE E TERRITORIO**

Il docente di "Arte e territorio" concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione dei progetti**
- **analizzare l'immagine del territorio sia per riconoscere la specificità del suo patrimonio culturale sia per individuare strategie di sviluppo del turismo integrato e sostenibile**
- **progettare, documentare e presentare servizi o prodotti turistici**
- **riconoscere e interpretare i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto tra aree geografiche e culturali diverse**

L'articolazione dell'insegnamento di "Arte e territorio" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Concetto di bene culturale. Teorie interpretative dell'opera d'arte. Lineamenti di storia dell'arte italiana, in relazione al contesto mediterraneo ed europeo, dalle origini al Settecento. Movimenti artistici, personalità e opere significative di architettura, pittura, scultura e arti applicate, dalle origini al Settecento. Elementi caratterizzanti il territorio italiano ed europeo dalle origini all'età moderna, con particolare riferimento alle testimonianze storico-artistiche dell'ambito territoriale di appartenenza. Rappresentazione del paesaggio nelle arti figurative. Evoluzione della realtà urbana, delle tipologie edilizie e degli spazi urbani dalle origini all'età moderna. Categorie di beni del patrimonio storico-artistico in Italia e loro distribuzione nel territorio.	Leggere l'opera d'arte individuando le componenti strutturali, tecniche, iconografiche, stilistiche e relative alla committenza. Delineare la storia dell'arte italiana, dalle origini al Settecento, evidenziando i nessi con la storia e la cultura locale. Riconoscere i linguaggi propri dell'architettura, della pittura, della scultura e delle arti applicate. Inserire il manufatto nel contesto storico-artistico di riferimento. Riconoscere l'evoluzione storica del territorio e del paesaggio attraverso le testimonianze storico-artistiche. Riconoscere l'evoluzione storica degli spazi urbani anche attraverso l'analisi delle tipologie edilizie. Riconoscere le categorie dei beni culturali in Italia e la loro distribuzione nel territorio. Individuare percorsi turistici di interesse culturale e ambientale per la valorizzazione dell'ambito territoriale di appartenenza.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Lineamenti di storia dell'arte moderna e contemporanea. Movimenti artistici, personalità e opere significative di architettura, pittura, scultura e arti applicate dal Settecento al Novecento. Sistemi urbani, spazi urbani e nuove tipologie edilizie della città moderna e contemporanea. Siti di rilevante interesse storico-artistico inseriti nel Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO. Risorse del territorio e beni culturali di interesse turistico a livello locale, nazionale e internazionale. Principali musei nel mondo, museo e patrimonio museale.	Delineare la storia dell'arte moderna e contemporanea, evidenziando i nessi con la storia e la cultura locale. Individuare percorsi turistici di interesse culturale e ambientale in Europa e nei diversi continenti extraeuropei. Analizzare siti di rilevante interesse storico-artistico del Patrimonio dell'Umanità quali fattori di valorizzazione turistica del territorio. Riconoscere l'evoluzione del concetto di conservazione e restauro nello studio dei beni culturali. Individuare i principali musei nel mondo e le tipologie del patrimonio museale.

ALLEGATO A.2

SETTORE TECNOLOGICO

Secondo biennio e quinto anno

Area di istruzione generale

Indirizzi:

- **“Meccanica, meccatronica ed energia”**
- **“Trasporti e logistica”**
- **“Elettronica ed elettrotecnica”**
- **“Informatica e telecomunicazioni”**
- **“Grafica e comunicazione”**
- **“Chimica, materiali e biotecnologie”**
- **“Sistema moda”**
- **“Agraria, agroalimentare e agroindustria”**
- **“Costruzioni, ambiente e territorio”**

Attività e insegnamenti dell'area generale degli istituti tecnici

Disciplina: **LINGUA E LETTERATURA ITALIANA**

Il docente di "Lingua e letteratura italiana" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici; riconoscere le linee essenziali della storia delle idee, della cultura, della letteratura, delle arti e orientarsi agevolmente fra testi e autori fondamentali, con riferimento soprattutto a tematiche di tipo scientifico, tecnologico ed economico; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente**

Il docente progetta e programma l'itinerario didattico in modo da far acquisire allo studente le linee di sviluppo del patrimonio letterario - artistico italiano e straniero nonché di utilizzare gli strumenti per comprendere e contestualizzare, attraverso la lettura e l'interpretazione dei testi, le opere più significative della tradizione culturale del nostro Paese e di altri popoli.

Particolare attenzione è riservata alla costruzione di percorsi di studio che coniugano saperi umanistici, scientifici, tecnici e tecnologici per valorizzare l'identità culturale dell'istruzione tecnica.

Nel secondo biennio e nel quinto anno le conoscenze ed abilità consolidano le competenze in esito al primo biennio; si caratterizzano per una più puntuale attenzione ai linguaggi della scienza e della tecnologia, per l'utilizzo di una pluralità di stili comunicativi più complessi e per una maggiore integrazione tra i diversi ambiti culturali.

Nel quinto anno, in particolare, sono sviluppate le competenze comunicative in situazioni professionali relative ai settori e agli indirizzi e vengono approfondite le possibili integrazioni fra i vari linguaggi e contesti culturali di riferimento, anche in vista delle future scelte di studio e di lavoro.

L'articolazione dell'insegnamento di Lingua e Letteratura italiana in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Lingua Radici storiche ed evoluzione della lingua italiana dal Medioevo all'Unità nazionale. Rapporto tra lingua e letteratura. Lingua letteraria e linguaggi della scienza e della tecnologia. Fonti dell'informazione e della documentazione. Tecniche della comunicazione. Caratteristiche e struttura di testi scritti e repertori di testi specialistici. Criteri per la redazione di un rapporto e di una relazione. Caratteri comunicativi di un testo multimediale.	Lingua Riconoscere le linee di sviluppo storico-culturale della lingua italiana. Riconoscere i caratteri stilistici e strutturali di testi letterari, artistici, scientifici e tecnologici. Utilizzare registri comunicativi adeguati ai diversi ambiti specialistici. Consultare dizionari e altre fonti informative per l'approfondimento e la produzione linguistica. Sostenere conversazioni e colloqui su tematiche predefinite anche professionali. Raccogliere, selezionare ed utilizzare informazioni utili all'attività di ricerca di testi letterari, artistici, scientifici e tecnologici. Produrre testi scritti di diversa tipologia e complessità. Ideare e realizzare testi multimediali su tematiche culturali, di studio e professionali.

Letteratura Linee di evoluzione della cultura e del sistema letterario italiano dalle origini all'Unità nazionale. Testi ed autori fondamentali che caratterizzano l'identità culturale nazionale italiana nelle varie epoche. Significative opere letterarie, artistiche e scientifiche anche di autori internazionali nelle varie epoche. Elementi di identità e di diversità tra la cultura italiana e le culture di altri Paesi. Fonti di documentazione letteraria; siti web dedicati alla letteratura. Tecniche di ricerca, catalogazione e produzione multimediale di testi e documenti letterari. Altre espressioni artistiche Caratteri fondamentali delle arti e dell'architettura in Italia e in Europa dal Medioevo all'Unità nazionale. Rapporti tra letteratura ed altre espressioni culturali ed artistiche.	Letteratura Riconoscere e identificare periodi e linee di sviluppo della cultura letteraria ed artistica italiana. Identificare gli autori e le opere fondamentali del patrimonio culturale italiano ed internazionale dal Medioevo all'Unità nazionale. Riconoscere i tratti peculiari o comuni alle diverse culture dei popoli europei nella produzione letteraria, artistica, scientifica e tecnologica contemporanea. Individuare i caratteri specifici di un testo letterario, scientifico, tecnico, storico, critico ed artistico. Contestualizzare testi e opere letterarie, artistiche e scientifiche di differenti epoche e realtà territoriali in rapporto alla tradizione culturale italiana e di altri popoli. Formulare un motivato giudizio critico su un testo letterario anche mettendolo in relazione alle esperienze personali. Utilizzare le tecnologie digitali per la presentazione di un progetto o di un prodotto. Altre espressioni artistiche Analizzare il patrimonio artistico presente nei monumenti, siti archeologici, istituti culturali, musei significativi in particolare del proprio territorio.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Lingua Processo storico e tendenze evolutive della lingua italiana dall'Unità nazionale ad oggi. Caratteristiche dei linguaggi specialistici e del lessico tecnico-scientifico. Strumenti e metodi di documentazione per approfondimenti letterari e tecnici. Tecniche compositive per diverse tipologie di produzione scritta. Repertori dei termini tecnici e scientifici relativi al settore d'indirizzo anche in lingua straniera. Software "dedicati" per la comunicazione professionale. Social network e new media come fenomeno comunicativo. Struttura di un curriculum vitae e modalità di compilazione del CV europeo. Letteratura Elementi e principali movimenti culturali della tradizione letteraria dall'Unità d'Italia ad oggi con riferimenti alle letterature di altri paesi. Autori e testi significativi della tradizione culturale italiana e di altri popoli. Modalità di integrazione delle diverse forme di espressione artistica e letteraria. Metodi e strumenti per l'analisi e l'interpretazione dei testi letterari.	Lingua Identificare momenti e fasi evolutive della lingua italiana con particolare riferimento al Novecento. Individuare aspetti linguistici, stilistici e culturali dei / nei testi letterari più rappresentativi. Individuare le correlazioni tra le innovazioni scientifiche e tecnologiche e le trasformazioni linguistiche. Produrre relazioni, sintesi, commenti ed altri testi di ambito professionale con linguaggio specifico. Utilizzare termini tecnici e scientifici anche in lingue diverse dall'italiano. Interagire con interlocutori esperti del settore di riferimento anche per negoziare in contesti professionali. Scegliere la forma multimediale più adatta alla comunicazione nel settore professionale di riferimento in relazione agli interlocutori e agli scopi. Elaborare il proprio curriculum vitae in formato europeo. Letteratura Contestualizzare l'evoluzione della civiltà artistica e letteraria italiana dall'Unità d'Italia ad oggi in rapporto ai principali processi sociali, culturali, politici e scientifici di riferimento. Identificare e analizzare temi, argomenti e idee sviluppate dai principali autori della letteratura italiana e di altre letterature. Cogliere, in prospettiva interculturale, gli elementi di identità e di diversità tra la cultura italiana e le culture di altri Paesi. Collegare i testi letterari con altri ambiti disciplinari. Interpretare testi letterari con opportuni metodi e strumenti d'analisi al fine di formulare un motivato giudizio critico.

Altre espressioni artistiche Arti visive nella cultura del Novecento. Criteri per la lettura di un'opera d'arte. Beni artistici ed istituzioni culturali del territorio.	Altre espressioni artistiche Leggere ed interpretare un'opera d'arte visiva e cinematografica con riferimento all'ultimo secolo. Identificare e contestualizzare le problematiche connesse alla conservazione e tutela dei beni culturali del territorio.

Disciplina: **LINGUA INGLESE**

(settore Tecnologico)

Il docente di “Lingua Inglese” concorre a far conseguire, allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale*: utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di Classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze :

- **padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un’altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L’acquisizione progressiva dei linguaggi settoriali è guidata dal docente con opportuni raccordi con le altre discipline, linguistiche e d’indirizzo, con approfondimenti sul lessico specifico e sulle particolarità del discorso tecnico, scientifico, economico, e con le attività svolte con la metodologia Clil. Per realizzare attività comunicative riferite ai diversi contesti di studio e di lavoro sono utilizzati anche gli strumenti della comunicazione multimediale e digitale.

L’articolazione dell’insegnamento di “Lingua inglese” in conoscenze e abilità, riconducibili, in linea generale, al livello B2 del QCER, è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti comunicativi, socio-linguistici e paralinguistici della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori. Strategie compensative nell’interazione orale. Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase, adeguati al contesto comunicativo. Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali. Caratteristiche delle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali; fattori di coerenza e coesione del discorso. Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di interesse generale, di studio o di lavoro; varietà espressive e di registro. Tecniche d’uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e dei Paesi anglofoni.	Interagire con relativa spontaneità in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale, lo studio o il lavoro. Utilizzare strategie compensative nell’interazione orale. Distinguere e utilizzare le principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, in base alle costanti che le caratterizzano. Produrre testi per esprimere in modo chiaro e semplice opinioni, intenzioni, ipotesi e descrivere esperienze e processi. Comprendere idee principali e specifici dettagli di testi relativamente complessi, inerenti la sfera personale, l’attualità, il lavoro o il settore di indirizzo. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi su tematiche note. Produrre brevi relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, anche con l’ausilio di strumenti multimediali, utilizzando il lessico appropriato. Utilizzare in autonomia i dizionari ai fini di una scelta lessicale adeguata al contesto.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Organizzazione del discorso nelle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali. Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e orali, continui e non continui, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete. Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro, anche formali. Strategie di comprensione di testi relativamente complessi riguardanti argomenti socio-culturali, in particolare il settore di indirizzo. Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso, in particolare professionali. Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro; varietà di registro e di contesto. Lessico di settore codificato da organismi internazionali. Aspetti socio-culturali della lingua inglese e del linguaggio settoriale. Aspetti socio-culturali dei Paesi anglofoni, riferiti in particolare al settore d'indirizzo. Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici.	Esprimere e argomentare le proprie opinioni con relativa spontaneità nell'interazione anche con madrelingua, su argomenti generali, di studio e di lavoro. Utilizzare strategie nell'interazione e nell'esposizione orale in relazione agli elementi di contesto. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro. Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi scritti relativamente complessi riguardanti argomenti di attualità, di studio e di lavoro. Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi tecnico-scientifici di settore. Utilizzare le principali tipologie testuali, anche tecnico-professionali, rispettando le costanti che le caratterizzano. Produrre, nella forma scritta e orale, relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, su esperienze, processi e situazioni relative al settore di indirizzo. Utilizzare il lessico di settore, compresa la nomenclatura internazionale codificata. Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti in inglese relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa. Riconoscere la dimensione culturale della lingua ai fini della mediazione linguistica e della comunicazione interculturale.

Disciplina: **STORIA**

Il docente di "Storia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *agire in base ad un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali; stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro*; *collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale / globale; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi agli indirizzi, espressi in termini di competenze:

- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.**
- **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.**

I risultati di apprendimento nel secondo biennio e nel quinto anno consolidano le competenze acquisite al termine del primo biennio e si caratterizzano per una maggiore e progressiva complessità, per un sapere più strutturato in cui le grandi coordinate del quadro concettuale e cronologico dei processi di trasformazione sono collegate - in senso sincronico e diacronico - ai contesti locali e globali, al mutamento delle condizioni di vita e alle specificità dei settori e degli indirizzi.

In particolare, nel secondo biennio l'insegnamento si caratterizza per un'integrazione più sistematica tra le competenze di storia generale/globale e storie settoriali, per un'applicazione degli strumenti propri delle scienze storico-sociali ai cambiamenti dei sistemi economici e alle trasformazioni indotte dalle scoperte scientifiche e dalle innovazioni tecnologiche.

Nel quinto anno le competenze storiche consolidano la cultura dello studente con riferimento anche ai contesti professionali; rafforzano l'attitudine a problematizzare, a formulare domande e ipotesi interpretative, a dilatare il campo delle prospettive ad altri ambiti disciplinari e ai processi di internazionalizzazione.

Nel secondo biennio e nel quinto anno il docente di Storia approfondisce ulteriormente il nesso presente - passato - presente, sostanziando la dimensione diacronica della storia con pregnanti riferimenti all'orizzonte della contemporaneità e alle componenti culturali, politico-istituzionali, economiche, sociali, scientifiche, tecnologiche, antropiche, demografiche.

Particolare rilevanza assumono, nel secondo biennio e nel quinto anno, il metodo di lavoro laboratoriale, la metodologia della ricerca-azione, le esperienze in contesti reali al fine di valorizzare la centralità e i diversi stili cognitivi degli studenti e motivarli a riconoscere e risolvere problemi e ad acquisire una comprensione unitaria della realtà.

Gli approfondimenti dei nuclei tematici sono individuati e selezionati tenendo conto della loro effettiva essenzialità e significatività per la comprensione di situazioni e processi del mondo attuale, su scala locale, nazionale e globale, secondo un approccio sistemico e comparato ai quadri di civiltà e ai grandi processi storici di trasformazione.

L'insegnamento della Costituzione Italiana, afferente a Cittadinanza e Costituzione, si realizza in rapporto alle linee metodologiche ed operative autonomamente definite dalle istituzioni scolastiche in attuazione della legge 30/10/2008, n. 169, che ha rilanciato la prospettiva della promozione di specifiche "conoscenze e competenze" per la formazione dell'uomo e del cittadino (art. 1), in collegamento con gli altri ambiti disciplinari.

L'articolazione dell'insegnamento di "Storia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principali persistenze e processi di trasformazione tra il secolo XI e il secolo XIX in Italia, in Europa e nel mondo.	Ricostruire processi di trasformazione individuando elementi di persistenza e discontinuità.
Evoluzione dei sistemi politico-istituzionali ed economici, con	Riconoscere la varietà e lo sviluppo storico dei sistemi economici e

riferimenti agli aspetti demografici, sociali e culturali. Principali persistenze e mutamenti culturali in ambito religioso e laico. Innovazioni scientifiche e tecnologiche: fattori e contesti di riferimento. Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale e artistico. Aspetti della storia locale quali configurazioni della storia generale. Diverse interpretazioni storiografiche di grandi processi di trasformazione (es.: riforme e rivoluzioni). Lessico delle scienze storico-sociali. Categorie e metodi della ricerca storica (es.: analisi di fonti; modelli interpretativi; periodizzazione). Strumenti della ricerca e della divulgazione storica (es.: vari tipi di fonti, carte geo-storiche e tematiche, mappe, statistiche e grafici, manuali, testi divulgativi multimediali, siti Web).	politici e individuarne i nessi con i contesti internazionali e gli intrecci con alcune variabili ambientali, demografiche, sociali e culturali. Individuare i cambiamenti culturali, socio-economici e politico-istituzionali (es. in rapporto a rivoluzioni e riforme). Analizzare correnti di pensiero, contesti, fattori e strumenti che hanno favorito le innovazioni scientifiche e tecnologiche. Individuare l'evoluzione sociale, culturale ed ambientale del territorio con riferimenti ai contesti nazionali e internazionali. Leggere ed interpretare gli aspetti della storia locale in relazione alla storia generale. Analizzare e confrontare testi di diverso orientamento storiografico. Utilizzare il lessico delle scienze storico-sociali. Utilizzare ed applicare categorie, metodi e strumenti della ricerca storica in contesti laboratoriali ed operativi. Utilizzare fonti storiche di diversa tipologia (es.: visive, multimediali e siti web dedicati) per produrre ricerche su tematiche storiche.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Principali persistenze e processi di trasformazione tra la fine del secolo XIX e il secolo XXI, in Italia, in Europa e nel mondo. Aspetti caratterizzanti la storia del Novecento ed il mondo attuale (quali in particolare: industrializzazione e società post-industriale; limiti dello sviluppo; violazioni e conquiste dei diritti fondamentali; nuovi soggetti e movimenti; Stato sociale e sua crisi; globalizzazione). Modelli culturali a confronto: conflitti, scambi e dialogo interculturale. Innovazioni scientifiche e tecnologiche e relativo impatto su modelli e mezzi di comunicazione, condizioni socio-economiche e assetti politico-istituzionali. Problematiche sociali ed etiche caratterizzanti l'evoluzione dei settori produttivi e del mondo del lavoro. Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale ed artistico. Categorie, lessico, strumenti e metodi della ricerca storica (es.: critica delle fonti). Radici storiche della Costituzione italiana e dibattito sulla Costituzione europea. Carte internazionali dei diritti. Principali istituzioni internazionali, europee e nazionali.	Riconoscere nella storia del Novecento e nel mondo attuale le radici storiche del passato, cogliendo gli elementi di continuità e discontinuità. Analizzare problematiche significative del periodo considerato. Riconoscere la varietà e lo sviluppo storico dei sistemi economici e politici e individuarne i nessi con i contesti internazionali e alcune variabili ambientali, demografiche, sociali e culturali. Effettuare confronti tra diversi modelli/tradizioni culturali in un'ottica interculturale. Riconoscere le relazioni fra evoluzione scientifica e tecnologica (con particolare riferimento ai settori produttivi e agli indirizzi di studio) e contesti ambientali, demografici, socioeconomici, politici e culturali. Individuare i rapporti fra cultura umanistica e scientifico-tecnologica con riferimento agli ambiti professionali. Analizzare storicamente campi e profili professionali, anche in funzione dell'orientamento. Inquadrare i beni ambientali, culturali ed artistici nel periodo storico di riferimento. Applicare categorie, strumenti e metodi delle scienze storico-sociali per comprendere mutamenti socio-economici, aspetti demografici e processi di trasformazione. Utilizzare fonti storiche di diversa tipologia per ricerche su specifiche tematiche, anche pluri/interdisciplinari. Interpretare e confrontare testi di diverso orientamento storiografico. Utilizzare ed applicare categorie, metodi e strumenti della ricerca storica in contesti laboratoriali per affrontare, in un'ottica storico-interdisciplinare, situazioni e problemi, anche in relazione agli indirizzi di studio ed ai campi professionali di riferimento. Analizzare criticamente le radici storiche e l'evoluzione delle principali carte costituzionali e delle istituzioni internazionali, europee e nazionali.

Disciplina: **MATEMATICA**

(settore Tecnologico)

Il docente di "Matematica" concorre a far conseguire, allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Connettivi e calcolo degli enunciati. Variabili e quantificatori. Ipotesi e tesi. Il principio d'induzione. Insieme dei numeri reali. Unità immaginaria e numeri complessi. Strutture degli insiemi numerici. Il numero **π.** Teoremi dei seni e del coseno. Formule di addizione e duplicazione degli archi. Potenza n-esima di un binomio. Funzioni polinomiali; funzioni razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche. Le coniche: definizioni come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano. Funzioni di due variabili. Continuità e limite di una funzione. Limiti notevoli di successioni e di funzioni. Il numero **e.** Concetto di derivata di una funzione. Proprietà locali e globali delle funzioni. Formula di Taylor. Integrale indefinito e integrale definito. Teoremi del calcolo integrale. Algoritmi per l'approssimazione degli zeri di una funzione. Distribuzioni doppie di frequenze. Indicatori statistici mediante rapporti e differenze.	Dimostrare una proposizione a partire da altre. Ricavare e applicare le formule per la somma dei primi n termini di una progressione aritmetica o geometrica. Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli. Calcolare limiti di successioni e funzioni. Calcolare derivate di funzioni. Analizzare esempi di funzioni discontinue o non derivabili in qualche punto. Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni $f(x) = a/x$, $f(x) = a^x$, $f(x) = \log x$. Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico. Calcolare derivate di funzioni composte. Costruire modelli, sia discreti che continui, di crescita lineare ed esponenziale e di andamenti periodici. Approssimare funzioni derivabili con polinomi. Calcolare l'integrale di funzioni elementari. Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche, esponenziali, logaritmiche e alla funzione modulo, con metodi grafici o numerici e anche con l'aiuto di strumenti elettronici. Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni

Concetti di dipendenza, correlazione, regressione. Distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale. Distribuzione di Gauss. Applicazioni negli specifici campi professionali di riferimento e per il controllo di qualità Ragionamento induttivo e basi concettuali dell'inferenza.	in un insieme. Analizzare distribuzioni doppie di frequenze. Classificare dati secondo due caratteri, rappresentarli graficamente e riconoscere le diverse componenti delle distribuzioni doppie. Utilizzare, anche per formulare previsioni, informazioni statistiche da diverse fonti negli specifici campi professionali di riferimento per costruire indicatori di efficacia, di efficienza e di qualità di prodotti o servizi. Calcolare, anche con l'uso del computer, e interpretare misure di correlazione e parametri di regressione.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Il calcolo integrale nella determinazione delle aree e dei volumi. Sezioni di un solido. Principio di Cavalieri. Concetti di algoritmo iterativo e di algoritmo ricorsivo. Cardinalità di un insieme. Insiemi infiniti. Insiemi numerabili e insiemi non numerabili. Probabilità totale, condizionata, formula di Bayes. Piano di rilevazione e analisi dei dati. Campionamento casuale semplice e inferenza induttiva.	Calcolare aree e volumi di solidi e risolvere problemi di massimo e di minimo. Calcolare l'integrale di funzioni elementari, per parti e per sostituzione. Calcolare integrali definiti in maniera approssimata con metodi numerici. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata. Costruire un campione casuale semplice data una popolazione. Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione. Utilizzare e valutare criticamente informazioni statistiche di diversa origine con particolare riferimento agli esperimenti e ai sondaggi. Individuare e riassumere momenti significativi nella storia del pensiero matematico.

Indirizzo “Meccanica, Meccatronica ed Energia”

L’indirizzo “*Meccanica, meccatronica ed energia*” ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, competenze specifiche nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni; inoltre, competenze sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi nei diversi contesti economici.

Il diplomato, nelle attività produttive d’interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti, nella realizzazione dei relativi processi produttivi e interviene nella manutenzione ordinaria e nell’esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi ed è in grado di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali.

L’identità dell’indirizzo si configura, in particolare nel secondo biennio e nel quinto anno, nella dimensione politecnica del profilo, che viene ulteriormente sviluppata rispetto al previgente ordinamento, attraverso nuove competenze professionali attinenti la complessità dei sistemi, il controllo dei processi e la gestione dei progetti, con riferimenti alla cultura tecnica di base, tradizionalmente incentrata sulle macchine e sugli impianti.

Nel secondo biennio, per favorire l’imprenditorialità dei giovani e far loro conoscere dall’interno il sistema produttivo dell’azienda, viene introdotta e gradualmente sviluppata la competenza “gestire ed innovare processi” correlati a funzioni aziendali, con gli opportuni collegamenti alle normative che presidiano la produzione e il lavoro.

Nello sviluppo curricolare è posta particolare attenzione all’agire responsabile nel rispetto delle normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, sulla tutela ambientale e sull’uso razionale dell’energia.

L’indirizzo, per conservare la peculiarità della specializzazione e consentire l’acquisizione di competenze tecnologiche differenziate e spendibili, pur nel comune profilo, prevede due articolazioni distinte: “*Meccanica e meccatronica*” ed “*Energia*”.

Nelle due articolazioni, che hanno analoghe discipline di insegnamento, anche se con diversi orari, le competenze comuni vengono esercitate in contesti tecnologici specializzati: nei processi produttivi (macchine e controlli) e negli impianti di generazione, conversione e trasmissione dell’energia.

Nelle classi quinte, a conclusione dei percorsi, potranno essere inoltre organizzate fasi certificate di approfondimento tecnologico, congruenti con la specializzazione effettiva dell’indirizzo, tali da costituire crediti riconosciuti anche ai fini dell’accesso al lavoro, alle professioni e al prosieguo degli studi a livello terziario o accademico.

Attività e insegnamenti dell’indirizzo Meccanica , meccatronica ed energia articolazione: Meccanica e meccatronica

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento, sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**
- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	*Abilità*
Operazioni e trasformazioni vettoriali. Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche. Equazioni differenziali lineari. Derivate parziali e differenziale totale. Metodo dei minimi quadrati. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.	Utilizzare il calcolo vettoriale. Calcolare il vettore risultante e individuarne il punto di applicazione in un sistema di vettori. Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica. Descrivere le proprietà di curve che trovano applicazione nella cinematica. Utilizzare l’integrazione definita in applicazioni peculiari della meccanica. Approssimare funzioni periodiche. Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari. Calcolare la propagazione degli errori di misura. Individuare elementi qualitativi e quantitativi in un fenomeno collettivo. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

Il docente di "Meccanica, macchine ed energia", concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento, sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**
- **progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura**
- **organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica, macchine ed energia" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Equazioni d'equilibrio della statica. Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi. Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano. Resistenze passive. Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni. Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte. Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici. Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto. Forme di energia e fonti tradizionali. Tipologie di consumo e fabbisogni di energia. Problema ambientale e risparmio energetico. Tipologia delle fonti innovative di energia. Sistema energetico europeo ed italiano. Leggi generali dell'idrostatica. Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico. Macchine idrauliche motrici e operatrici. Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore.	Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici. Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi. Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi. Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni. Calcolare le sollecitazioni semplici e composte. Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici. Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento. Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica. Individuare le problematiche connesse all' approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali. Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti. Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti. Risolvere problemi concernenti impianti idraulici. Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.

Principi della termodinamica. Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele. Principi della combustione e tipologia di combustibili . Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale. Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo. Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali. Sistema Internazionale di Misura. Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali. Strumentazione di misura. Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione. Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore. Organi principali ed ausiliari. Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio.	Utilizzare le strumentazioni di settore. Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici. Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico. Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici. Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo. Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico. Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura. Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi. Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, manutenere e riparare le avarie. Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli. Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio. Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati. Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo. Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo. Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Sistemi di trasformazione e conversione del moto. Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche. Tecniche di regolazione delle macchine. Apparecchi di sollevamento e trasporto. Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici. Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio. Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici. Turbine per aeromobili ed endoreattori. Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione. Impianti termici a combustibile nucleare. Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti. Tecniche delle basse temperature. Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali. Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali. Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore. Sistemi di regolazione e controllo. Sistemi antincendio ed antinquinamento. Normative di settore nazionali e comunitarie.	Utilizzare software dedicati per la *progettazione* meccanica. Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici. Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio. Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto. Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti. Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento. Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.

Disciplina: **SISTEMI E AUTOMAZIONE**

Il docente di "Sistemi e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali,scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Funzioni e porte logiche elementari. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali. Metodi di sintesi delle reti logiche. Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti, leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica. Tipologie di strumentazione analogica e digitale. Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche. Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA. Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c. Principi di teoria dei sistemi. Definizioni di processo, sistema e controllo. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica. Sistemi pneumatici e oleodinamici. Logica di comando e componentistica logica. Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.	Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici. Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari. Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica. Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.	Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.

Modelli matematici e loro rappresentazione schematica. Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori. Azionamenti elettrici ed oleodinamici. Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste. Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi. Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione. Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie. Automazione integrata.	Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC. Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot. Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali. Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot. Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.

Disciplina: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

Il docente di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti**
- **misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione**
- **organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- **gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche. Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi. Processi di solidificazione e di deformazione plastica. Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; processi di giunzione dei materiali. Materiali e leghe, ferrose e non ferrose. Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi. Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati. Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica. Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose. Trattamenti termochimici. Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali. Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze. Protocolli UNI, ISO e ISO-EN. Prove meccaniche, tecnologiche. Prove su fluidi e su macchine. Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.	Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche. Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale. Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento. Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà. Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali. Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale. Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore. Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali. Eseguire prove e misurazioni in laboratorio. Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche. Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato. Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica. Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio. Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo. Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio.

Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili. Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione. Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale. Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici. Tipologia e struttura delle macchine utensili. Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti. Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili. Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi. Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro. Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse. Tecniche di valutazione d' impatto ambientale. Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell'impatto ambientale. Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni. Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi.	Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione. Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio. Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi. Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro. Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni. Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia. Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente. Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Meccanismi della corrosione. Sostanze e ambienti corrosivi. Metodi di protezione dalla corrosione. Nanotecnologie, materiali a memoria di forma. Sistemi automatici di misura. Controllo computerizzato dei processi. Prove con metodi non distruttivi. Controlli statistici. Prove sulle macchine termiche. Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche. Attrezzature per la lavorazione dei manufatti. Programmazione delle macchine CNC. Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido. Lavorazioni speciali. Deposizione fisica e chimica gassosa. Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica. Plasturgia. Trasformazione del vetro. Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore. Sistema di gestione per la qualità. Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento. Certificazione dei prodotti e dei processi. Enti e soggetti preposti alla prevenzione.	Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione. Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali. Eseguire prove non distruttive. Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi. Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione. Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio. Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti. Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali. Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento. Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione. Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro. Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi. Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all' impatto ambientale.

Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori. Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro; documento di valutazione del rischio. Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi. Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica.	

Disciplina: **DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**

Il docente di "Disegno, progettazione ed organizzazione industriale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **documentare e seguire i processi di industrializzazione**
- **gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- **organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Disegno, progettazione e organizzazione industriale" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tecniche e regole di rappresentazione. Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione. Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione. Elementi per la trasmissione del moto. Elementi meccanici generici. CAD 2D/3D e Modellazione solida. Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati. *Vision e mission* dell'azienda. Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali. Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane. Funzioni aziendali e contratti di lavoro. Strumenti di contabilità industriale/gestionale. Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale. Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.	Produrre disegni esecutivi a norma. Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione. Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D. Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici. Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici, oleodinamici. Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi. Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working. Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto. Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto. Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.

Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione. Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task. Tecniche di *Problem Solving*. Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative. Matrici Compiti/Responsabilità. Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto. Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.	Produrre la documentazione tecnica del progetto. Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo. Tipi di produzione e di processi. Tipologie e scelta dei livelli di automazione. Piano di produzione. Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati. Strumenti della produzione assistita. Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici. Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni. Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione. Tecniche e strumenti del controllo qualità. Strumenti della programmazione operativa. Lotto economico di produzione o di acquisto. Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte. Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura. Ciclo di vita del prodotto/impianto. Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto. Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti. Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza. Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi. Diagrammi causa-effetto. Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati. Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido. Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto. Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.	Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti. Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici. Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/ montaggio/ manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione. Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici. Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione. Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi. Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica. Gestire rapporti con clienti e fornitori. Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi. Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie. Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto. Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto. Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto. Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Meccanica, meccatronica ed energia articolazione Energia

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**
- **progettare strutture, apparati e sistemi applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Operazioni e trasformazioni vettoriali. Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche. Equazioni differenziali lineari. Derivate parziali e differenziale totale. Metodo dei minimi quadrati. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.	Utilizzare il calcolo vettoriale. Calcolare il vettore risultante e individuarne il punto di applicazione in un sistema di vettori. Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica. Descrivere le proprietà di curve che trovano applicazione nella cinematica. Utilizzare l'integrazione definita in applicazioni peculiari della meccanica. Approssimare funzioni periodiche. Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari. Calcolare la propagazione degli errori di misura. Individuare elementi qualitativi e quantitativi in un fenomeno collettivo. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

Il docente di "Meccanica, macchine ed energia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori e al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento, sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**
- **progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura**
- **organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure**
- **individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti**
- **misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica, macchine ed energia" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Sistema internazionale di misura. Equazioni d'equilibrio della statica e della dinamica. Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi. Resistenze passive. Resistenza dei materiali e relazioni tra sollecitazioni e deformazioni. Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte. Metodologie di calcolo, di progetto e di verifica di elementi meccanici. Sistemi di trasmissione e variazione del moto, meccanismi di conversione. Forme e fonti di energia, tradizionali e innovative. Fabbisogno di energia, risparmio energetico e tutela ambientale. Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica. Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico.	Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso. Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici. Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi. Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi. Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte. Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni. Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti. Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica. Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all'approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia. Analizzare e valutare l'impiego delle diversi fonti di energia, tradizionali e innovative, in relazione ai costi e all'impatto

Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche. Principi di termodinamica e trasmissione di calore. Termodinamica dei fluidi ideali e reali. Cicli termodinamici diretti e inversi , ideali e reali. Principi della combustione e tipologie di combustibili. Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale. Struttura, funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; scambiatori di calore. Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione. Struttura, funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di macchine termiche motrici. Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore. Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.	ambientale. Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali. Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e “a pelo libero”. Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici. Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico. Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici. Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili. Verificare in laboratorio le caratteristiche delle acque industriali. Dimensionare caldaie e generatori di vapore. Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie. Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici. Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici. Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Misura delle forze, lavoro e potenza. Sistema biella-manovella. Bilanciamento degli alberi e velocità critiche. Regolazione delle macchine. Apparecchi di sollevamento e trasporto. Metodologie per la progettazione di organi meccanici. Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili. Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi meccanici. Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas. Turbine ad azione e turbine a reazione. Turbine per impieghi industriali. Cicli combinati gas-vapore. Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico. Applicazioni terrestri e navali. Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori. Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare. Combustibili nucleari e relative tipologie di reattori. Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici.	Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici. Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi. Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici. Descrivere il funzionamento, la costituzione e l’utilizzazione di turbine a vapore e a gas. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di turbine a vapore e a gas, anche con prove di laboratorio e/o in una centrale di produzione d’energia. Analizzare la reazione di fissione nucleare col relativo bilancio energetico. Descrivere la struttura costruttiva del reattore nucleare in relazione alla tipologia. Descrivere il funzionamento, la costituzione e l’utilizzazione di motori endotermici. Dimensionare motori terrestri e navali. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio. Eseguire smontaggio, montaggio e messa a punto di motori endotermici. Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione. Dimensionare i principali impianti termotecnici e coordinarne la manutenzione.

Apparati ausiliari dei motori endotermici. Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento. Applicazioni navali dei motori a combustione interna. Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici e trasduttori, anche a bordo di mezzi terrestri e aeronavali. Schemi degli apparati e impianti di interesse. Circuiti di raffreddamento e lubrificazione. Apparecchiature elettriche ed elettroniche di segnalazione e controllo.	Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi. Individuare le attrezzature e gli strumenti di diagnostica per intervenire nella manutenzione degli apparati. Sorvegliare il funzionamento di sistemi e dispositivi nel rispetto dei protocolli e delle normative tecniche vigenti. Avviare e mettere in servizio impianti e sistemi di controllo (attivazione di impianti principali e ausiliari, sistemi di condizionamento, alternatori e generatori elettrici). Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.

Disciplina: **SISTEMI E AUTOMAZIONE**

Il docente di “Sistemi e automazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi**
- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**
- **documentare e seguire i processi di industrializzazione**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Sistemi e automazione” in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Sistemi e segnali, analogici e digitali. Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali. Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali. Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche. Leggi fondamentali e componenti di circuiti elettrici e magnetici; grandezze elettriche, magnetiche e loro misura. Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici. Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d’onda. Filtri passivi. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori. Alimentatori in c.a. e c.c. Amplificatori di potenza. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche. Principi di teoria dei sistemi. Definizioni di processo, sistema e controllo. Logica di comando e relativa componentistica logica. Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.	Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l’analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei diversi processi. Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari. Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica. Applicare principi, leggi e metodi di studio dell’elettrotecnica e dell’elettronica. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica. Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l’applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.. Tecnologie e componenti dei controlli automatici; attuatori, sensori e trasduttori. Azionamenti elettrici ed oleodinamici. Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste. Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC. Architettura del microprocessore; elementi di programmazione. Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione. Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie. Automazione integrata.	Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC. Utilizzare controlli a microprocessore. Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot. Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali. Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot. Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo.

Disciplina: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

Il docente di “Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento, sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare le proprietà dei materiali in relazione all’impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti**
- **misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione**
- **organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto**
- **gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L’articolazione dell’insegnamento di “Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto” in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata quale orientamento, per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche. Processi per l’ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi. Processi di solidificazione e di deformazione plastica. Proprietà dei materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; processi di giunzione dei materiali. Proprietà di materiali e leghe ferrose e non ferrose. Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi. Tecnologie di produzione e sinterizzazione nella metallurgia delle polveri. Trattamento dei sinterizzati. Norme di progetto dei sinterizzati. Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose, determinazione della temprabilità, trattamenti termochimici. Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali. Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova. Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze. Protocolli UNI, ISO e ISO-EN. Prove meccaniche, tecnologiche. Prove sui fluidi. Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo,	Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche. Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale. Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento. Valutare l’impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà. Gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale. Utilizzare strumenti e metodi di misura in contesti operativi del settore Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali. Eseguire prove e misurazioni in laboratorio. Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche. Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato. Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica. Definire il funzionamento, la costituzione e l’uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio. Determinare le tipologie delle giunzioni amovibili e fisse.

di frequenza e acustiche. Tecnologie delle lavorazioni per fusione e deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili. Taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione. Lavorazioni e metodi di giunzione di lamiere e tubazioni. Tipologia, struttura e comandi delle macchine utensili. Tipologia, materiali, forme e designazione degli utensili. Strumenti caratteristici per il posizionamento degli attrezzi e dei pezzi.	Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo. Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio. Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione. Ottimizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Processi di corrosione. Tipologia di sostanze e ambienti corrosivi. Metodi di diagnostica e protezione dalla corrosione. Sistemi automatici di misura. Sistemi di controllo computerizzato dei processi di misura. Prove con metodi non distruttivi. Prove sulle macchine termiche. Metodologie di controllo statistico di qualità. Sistemi di programmazione delle macchine CNC. Tecniche speciali di lavorazione. Deposizione fisica e chimica gassosa. Valutazione del rischio nei luoghi di lavoro. Certificazione dei processi e dei prodotti.	Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione. Utilizzare strumenti e metodi di diagnostica per determinare la tipologia e i livelli di corrosione. Eseguire prove non distruttive. Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi con attività di laboratorio. Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento. Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo. Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio. Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti. Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali. Individuare le cause, valutare i rischi e adottare misure preventive e protettive in macchine, impianti e processi produttivi, nonché nell'organizzazione del lavoro e negli ambienti in genere.

Disciplina: **IMPIANTI ENERGETICI, DISEGNO E PROGETTAZIONE**

Il docente di "Impianti energetici, disegno e progettazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori e al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **documentare e seguire i processi di industrializzazione**
- **gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- **organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Impianti energetici, disegno e progettazione" in *conoscenze* e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tecniche e regole di rappresentazione grafica. Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione. Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione. Elementi meccanici, generici e per la trasmissione del moto. Elementi e componenti degli impianti termotecnici. Software CAD 2D / 3D e modellazione solida. Rappresentazione convenzionale di elementi normalizzati o unificati. Tipologia di condotte per la distribuzione dell'aria. Reti di distribuzione dei fluidi. Componenti degli impianti termici. Struttura e funzionamento delle centrali termiche. Sistemi di teleriscaldamento. Componenti degli impianti di climatizzazione. Tipologie di gruppi frigoriferi, di evaporatori e condensatori. Risorse energetiche rinnovabili e ad esaurimento: geotermia, energia solare, eolica, accumulo termico; green project. Normative di taratura e collaudo degli impianti energetici. *Vision e mission* di un'azienda. Principali modelli organizzativi e relativi processi funzionali. Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e	Produrre disegni esecutivi a norma. Applicare le normative riguardanti la rappresentazione grafica in funzione delle esigenze della produzione. Realizzare rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D. Utilizzare software dedicati per la progettazione di impianti termotecnici. Realizzare modelli e prototipi di elementi termotecnici e meccanici anche con l'impiego di macchine di modellazione solida e prototipazione rapida. Effettuare simulazioni di proporzionamento di organi meccanici e termotecnici. Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici. Individuare tipi di condotte per la distribuzione dell'aria. Descrivere e dimensionare le reti di distribuzione dei fluidi. Scegliere i componenti di un impianto termico. Descrivere struttura e funzionamento delle centrali termiche. Descrivere il teleriscaldamento e valutarne i costi. Individuare i componenti di un impianto di climatizzazione. Descrivere e dimensionare un gruppo frigorifero. Descrivere le fonti di energia rinnovabili.

retribuzione delle risorse umane. Funzioni aziendali e contratti di lavoro. Strumenti di contabilità industriale/gestionale. Fondamenti di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e posizionamento aziendale. Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato. Strumenti di comunicazione e tecniche di negoziazione. Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task. Tecniche di *problem solving.* Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative. Matrici compiti/responsabilità. Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento di progetto. Lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese. Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.	Applicare le procedure di collaudo e taratura degli impianti. Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi. Utilizzare tecniche e strumenti di comunicazione efficace e team working nei sistemi aziendali. Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto. Individuare gli eventi, dimensionare le attività e rappresentare il ciclo di vita di un progetto. Gestire relazioni e lavori di gruppo. Produrre la documentazione tecnica di un progetto. Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Innovazione e ciclo di vita di un impianto. Tipi di produzione e di processi. Tipologie dei livelli di automazione. Metodi di rappresentazione dei piani di realizzazione. Attrezzature oleodinamiche, pneumatiche ed elettriche per la lavorazione di lamiere, tubazioni e profilati. Project Management e strumenti della progettazione assistita. Funzioni e parametri tecnologici delle macchine utensili. Protocolli operativi delle macchine utensili. Tecniche e strumenti del controllo qualità. Strumenti della programmazione operativa. Lotto economico di produzione o di acquisto. Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte. Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura. Ciclo di vita del prodotto/impianto. Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto. Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni. internazionali su marchi, design e brevetti. Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza. Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi. Diagrammi causa-effetto. Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati. Sistemi di sicurezza degli impianti di produzione energetica e valutazione di impatto ambientale. Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Normativa nazionale e comunitaria sullo smaltimento dei rifiuti e sulla depurazione dei reflui.	Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di apparati termotecnici. Documentare progetti e processi produttivi congruenti. Dimensionare impianti e apparati idraulici e termotecnici. Progettare motori e apparati idraulici termotecnici Definire e documentare il ciclo di montaggio/manutenzione di un impianto. Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici. Utilizzare tecniche di programmazione e analisi statistica nel controllo della produzione/ installazione/ manutenzione. Utilizzare gli strumenti della progettazione assistita nella gestione dei processi. Applicare metodi di ottimizzazione ai processi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica. Gestire rapporti e la comunicazione con clienti e fornitori. Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi. Valutare la fattibilità di un progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie. Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione del progetto. Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto. Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto. Intervenire nella gestione nei processi di smaltimento dei rifiuti e di depurazione dei reflui. Applicare le leggi e le norme tecniche per la sicurezza degli impianti e dei luoghi di lavoro. Individuare i fattori di rischio e adottare misure di protezione e prevenzione.

Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.	Applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico e minore impatto ambientale. Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

Indirizzo Trasporti e Logistica

L’indirizzo “Trasporti e Logistica” ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, le competenze per intervenire nelle molteplici attività del settore dei trasporti.

L’indirizzo prevede tre articolazioni: Costruzione del mezzo, Conduzione del mezzo, Logistica.

L’identità dell’indirizzo è riferita alle attività professionali inerenti il mezzo di trasporto come struttura fisica, la sua costruzione, il mantenimento in efficienza, le sue trasformazioni strutturali e l’assistenza tecnica, la conduzione dello stesso e il supporto agli spostamenti nonché l’organizzazione della spedizione sotto il profilo economico e nel rispetto dell’ambiente.

Il diplomato di questo indirizzo è quindi in grado di intervenire nelle aree della costruzione e della manutenzione di mezzi aerei, terrestri e nella cantieristica navale. Può avviarsi alla carriera di Ufficiale della Marina Mercantile ed alla gestione dell’impresa marittima. Può trovare collocazione all’interno dell’impresa aerea e di aeroporto. Anche il trasporto terrestre, su rotaia e su gomma, può rappresentare un’occasione di lavoro gratificante e varia, le cui competenze sono conseguibili all’interno dell’indirizzo.

Nell’articolazione “Costruzione del mezzo” per il diplomato è possibile acquisire competenze utili per conseguire la Licenza di Manutentore Aeronautico (Aircraft Maintenance Licence - AML). Tale licenza costituisce un documento personale, riconosciuto in ambito comunitario che si consegue attraverso la partecipazione a corsi presso organizzazioni certificate dall’ENAC, l’Ente Nazionale per l’Aviazione Civile. Con il superamento dell’esame di fine corso previsto dall’ENAC si consegue la licenza di categoria B1 e B2 per Tecnico di manutenzione di linea.

Nella declinazione dei risultati di apprendimento del secondo biennio e del quinto anno si è tenuto conto dei differenti campi operativi e della pluralità di competenze tecniche previste nel profilo generale. Tale profilo, pur nella struttura culturale e professionale unitaria, può offrire molteplici proposte formative alle quali pervenire in rapporto alle vocazioni degli studenti ed alle attese del territorio.

Le schede disciplinari del secondo biennio e del quinto anno fanno riferimento a conoscenze e abilità di ampio spettro con aperture ad approfondimenti differenziati. Ampio spazio è riservato, soprattutto nel quinto anno, allo creazione di competenze organizzative e gestionali per sviluppare, con meccanismi di alternanza scuola/lavoro, progetti correlati ai reali processi produttivi del settore.

Il quinto anno è anche dedicato ad approfondire tematiche ed esperienze finalizzate a favorire l’orientamento dei giovani nell’attività di settore, in approfondimenti professionali mirati, in prosecuzione verso specifiche offerte di Istituti Tecnici Superiori e verso percorsi universitari.

Attività e insegnamenti dell’indirizzo Indirizzo Trasporti e logistica articolazione: Costruzione del mezzo

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Equazioni differenziali. Integrali curvilinei. Metodi di quadratura approssimati. Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero). Criteri per i problemi di scelta in condizioni d’incertezza. Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT. Programmazione lineare in due incognite. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l’efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Operare con i numeri complessi. Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Utilizzare le derivate parziali. Risolvere semplici equazioni differenziali. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Risolvere triangoli sferici. Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità. Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte. Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati. Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del simplesso. Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell’efficacia di un prodotto o servizio. Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE**

Il docente di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti**
- **mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi**
- **gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione**
- **gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura. Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata. Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche. Impianti elettrici e loro manutenzione. Protezione e sicurezza negli impianti elettrici. Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati. Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche. Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmessivi. Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Procedure per la trasmissione delle informazioni. Format dei diversi tipi di documentazione.	Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica. Valutare quantitativamente circuiti in corrente continua e in corrente alternata. Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche. Leggere ed interpretare schemi d'impianto. Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti. Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo. Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto. Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate. Applicare la normativa relativa alla sicurezza.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Diagnostica dei vari degli apparati elettronici di bordo. Sistemi di gestione mediante software. Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, loro controlli automatici e manutenzione. Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.	Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti. Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata. Utilizzare macchine, strumentazioni nonché apparati specifici elettrici o elettronici e applicare le relative procedure. Programmare semplici sistemi di automazione. Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi di automazione. Utilizzare la documentazione per la registrazione delle procedure operative attuate. Proporre delle strategie di programmazione per la manutenzione di apparecchi elettromeccanici.
<u>Mezzo terrestre</u> Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo. Procedure di montaggio dei sotto-assiemi strutturali. Sistemi di protezione e prevenzione. Normative nazionali, comunitarie ed internazionali che disciplinano la qualità e la sicurezza del lavoro e dell'ambiente. Conformazione e schemi degli impianti tecnici e i relativi parametri di funzionamento. Caratteristiche delle pompe e diagrammi di funzionamento. Calcolo delle perdite di carico negli impianti e dimensionamento dei condotti.	<u>Mezzo terrestre</u> Verificare il funzionamento e le caratteristiche degli insiemi meccanici di bordo. Dimensionare semplici strutture applicando i criteri della resistenza dei materiali e relative tabelle. Predisporre e programmare lavorazioni di carpenteria metallica. Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture ed impostare i dati per la verifica della robustezza strutturale del mezzo interpretandone i risultati. Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione. Preparare i singoli pezzi secondo i piani di lavorazione. Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, ed in particolare della nave, e scegliere le dotazioni per la prevenzione della sicurezza delle persone, dell'ambiente e delle merci. Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.

Disciplina: **DIRITTO ED ECONOMIA**

Il docente di "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti locali e globali; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali,culturali, scientifici, economici, tecnologici**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Disciplina giuridica del contratto. Particolari tipologie contrattuali. Disciplina giuridica del diritto di proprietà. I diritti reali. Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa. Diritto commerciale e societario di settore. Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione. Codici della Navigazione. Organismi nazionali internazionali e normativa di settore prevista da Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali. Organizzazione giuridica della navigazione. Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti. Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti. Regolamentazioni territoriali dei trasporti.	Descrivere le diverse tipologie di contratto. Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità e risoluzione. Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà. Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse. Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa. Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale. Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto. Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto. Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Contratti del trasporto. Principi, normative e contratti di assicurazione. Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti. Contratti di lavoro nazionali ed internazionali. Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti. Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti.	Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate. Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto. Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente.

Normativa nazionale e internazionale sul diporto.	Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo. Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza. Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto delle funzioni ricoperte. identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità.

Disciplina: “**STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO**”

Il docente di “Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo ” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti**
- **mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi**
- **gestire e mantenere in efficienza i sistemi, gli strumenti e le attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza**
- **gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione**
- **valutare l’impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie**
- **gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza**

L’articolazione dell’insegnamento di “Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tipologie e prestazioni dei mezzi di trasporto, strutture, processi produttivi e costruttivi, dinamica dei mezzi. Configurazione del mezzo in funzione dell’utilizzo e del genere di trasporto. Caratteristiche fisiche e chimiche dell’ambiente fluidodinamico nel quale si muove il mezzo di trasporto e relativi fenomeni che in esso avvengono. Norme per il disegno tecnico. Software per la schematizzazione e il disegno progettuale. Caratterizzazione meccanica, tecnologica e funzionale di materiali ingegneristici, componenti e parti del mezzo. Prove strutturali, test e collaudi. Tecniche, processi, impianti e organizzazione della produzione industriale del mezzo di trasporto. Procedure di lavorazione, costruzione, montaggio, smontaggio e regolazione di elementi strutturali, sistemi, ed organi di collegamento, secondo le norme di settore. Attrezzature di officina. Metodologie per il monitoraggio e la valutazione di	Confrontare i mezzi di trasporto in rapporto all’impiego e al criterio qualitativo e quantitativo. Riconoscere i modelli organizzativi della produzione del sistema di trasporto. Effettuare semplici scelte progettuali, costruttive e di trasformazione per i materiali metallici e non da impiegare nella costruzione del mezzo di trasporto. Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto. Identificare e descrivere i diversi tipi di ispezione e controllo usati nella manutenzione del mezzo. Identificare e applicare le disposizioni normative tecniche specifiche per il mezzo di trasporto. Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione di componenti o semplici sistemi. Applicare le tecniche di produzione, trasformazione, trattamento dei materiali e rivestimento delle superfici dei mezzi e dei sistemi di trasporto.

processo e prodotto. Norme tecniche nazionali e internazionali relative al mezzo di trasporto, ai sistemi e agli impianti connessi, anche in lingua inglese. Standard e procedure preposte alla certificazione dei processi costruttivi. Tipologia dei difetti e tecniche di ispezione. Programmi di controllo, prevenzione, rimozione e riparazione relativi all'invecchiamento, alla fatica ed alla corrosione. Programmi di manutenzione - procedure di certificazione e riammissione in servizio - ispezione manutentiva/controllo di qualità/assicurazione - interfaccia con il funzionamento del mezzo - software per l'analisi e la simulazione. Concetti fondamentali di sicurezza, lettura delle analisi rischi, sistemi di prevenzione e protezione, procedure applicative.	Comprendere e applicare le procedure per la manutenzione del mezzo contenute nei manuali, redatti anche in lingua inglese. Eseguire la procedura di montaggio e smontaggio di parti o assiemi del mezzo di trasporto. Utilizzare la terminologia specifica del mezzo associandola ad ogni componente e funzione di esso. Scegliere le attrezzature, gli utensili e le diverse strumentazioni e sistemi in relazione all'uso. Effettuare semplici test e collaudi su strutture, materiali e componenti destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare i software dedicati per la schematizzazione, il disegno progettuale, l'analisi e la simulazione. Effettuare operazioni manuali e meccanizzate manutentive con gli strumenti appropriati. Riconoscere e applicare la normativa sulla sicurezza e la tutela dell'ambiente nelle attività di costruzione e manutenzione del mezzo. Identificare e applicare le norme comunitarie e internazionali di riferimento relative la qualità.
Quinto anno	
Conoscenze	**Abilità**
Ambiti di approfondimento <u>Mezzo navale</u> Resistenza al moto dei galleggianti. Equilibro dei galleggianti, rollio e beccheggio, condizioni di assetto e prove di stabilità. Software di calcolo della stabilità delle navi. Sollecitazioni composte. Robustezza longitudinale delle navi. Procedure di calcolo degli elementi geometrici e meccanici della carena. Standard di produzione, norme RINA sulla costruzione e sui materiali degli scafi. Tabelle UNI. Caratteristiche generali delle navi mercantili, dimensioni, strutture, diagrammi statistici e parametri tecnici fondamentali. Software specifici per le verifiche strutturali. Modalità e sequenze operative per la costruzione di un mezzo navale. Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Strutture, parametri di funzionamento, schemi, principi di automazione e tecniche di controllo degli impianti tecnici ausiliari di bordo. Mezzi per il sollevamento e lo spostamento di grandi masse.	**Ambiti di approfondimento** <u>Mezzo navale</u> Analizzare i problemi connessi con la stabilità statica e dinamica delle navi anche mediante l'uso di software di simulazione. Rappresentare oggetti, scafi, parti di motori e strutture navali mediante grafica tridimensionale. Interpretare i tabulati di progetto e i piani strutturali dello scafo anche in relazione alle esigenze di robustezza. Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture. Dimensionare scafi di unità da diporto, secondo le norme di classificazione. Progettare modifiche delle sistemazioni strutturali dello scafo nel rispetto delle esigenze di robustezza longitudinale, trasversale e locale dello stesso. Progettare gli impianti di scafo e definirne schemi di funzionamento e piani di installazione. Dimensionare gli apparati di propulsione ed i servizi ausiliari di bordo. Calcolare i tempi di lavorazione. Programmare sequenze di montaggio e lavorazione. Pianificare le dotazioni di sicurezza di una nave secondo le convenzioni vigenti. Impostare il piano di lavoro della carpenteria metallica e della prefabbricazione e assemblaggio delle parti. Eseguire la tracciatura dei pezzi e gli sviluppi delle superfici.

Norme sulla sicurezza del lavoro e procedure di emergenza. Organizzazione dei servizi di emergenza a bordo: impianti e dotazioni di sicurezza per la prevenzione dei sinistri marittimi nel rispetto della normativa nazionale, comunitaria ed internazionale.	Individuare errori o anomalie di montaggio. Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione. Identificare le procedure relative alle certificazioni dei processi. Applicare le norme di sicurezza per le lavorazioni di officina navale e per il montaggio a bordo delle unità. Descrivere l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo di una nave. Adottare le procedure e i comportamenti previsti in caso di sinistri.
<u>Mezzo aereo</u> Configurazioni del mezzo dal punto di vista fluido-dinamico. Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo e loro scelta. Principi costruttivi - progettuali *safe life – fail safe* e *damage tolerance*. Collaudi e prove, distruttive e non distruttive, su materiali e manufatti, apparati ed impianti. Tecnologie convenzionali e innovative per la costruzione e manutenzione nonché speciali processi di fabbricazione. Impianti di bordo e loro vita operativa. Procedure di controllo su apparati, impianti, strutture, sistemi, equipaggiamenti e finiture. Metodologie di manutenzione programmata. Eventi anormali e loro riconoscimento. *Case history* e *failure analysis*. Tempi e metodi studi di fabbricazione. Certificazione tecnica degli organismi nazionali e internazionali. Organizzazione industriale e tecniche di team working. Disciplina sulla sicurezza del lavoro, del mezzo e ambientale nelle convenzioni internazionali, nei regolamenti comunitari e nella legislazione italiana. Normativa UNI EN ISO. Lessico tecnico di settore anche in lingua inglese.	<u>Mezzo aereo</u> Analizzare le problematiche connesse alla manutenzione programmata del mezzo. Comparare i possibili impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo. Effettuare semplici scelte progettuali relative ai materiali da impiegare nella costruzione e ai processi di fabbricazione dei componenti strutturali del mezzo di trasporto. Scegliere e seguire procedure di costruzione e manutenzione, ~~di~~ montaggio e smontaggio di manufatti specifici, parti o assiemi del mezzo di trasporto. Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione dei sistemi complessi. Gestire semplici procedure di collaudo, di controllo distruttivo e non distruttivo e di testing anche attraverso modalità virtuali. Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento su componenti, strutture e impianti del mezzo. Utilizzare macchine, strumentazioni nonché apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione. Applicare le procedure relative alla certificazione del singolo componente, del mezzo di trasporto e dei processi di costruzione. Agire nella gestione del fattore umano per impegni singoli e di gruppo. Applicare i principi generali della comunicazione scritta e multimediale in diversi formati e utilizzare correttamente la terminologia specifica del settore anche in lingua inglese. Relazionarsi positivamente in un gruppo di lavoro cogliendo le opportunità per lo sviluppo personale, di gruppo e dell'azienda.
<u>Mezzo terrestre</u> Configurazioni del mezzo dal punto di vista dinamico. Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo e la loro scelta - Principi costruttivi - progettuali safe life – fail safe e damage tolerance, Collaudi e prove, distruttive e non distruttive sui materiali e manufatti. Tecnologie convenzionali e innovative per la costruzione e	<u>Mezzo terrestre</u> Analizzare le problematiche connesse alla manutenzione programmata del mezzo. Comparare i possibili impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo. Effettuare semplici scelte progettuali relative ai materiali da impiegare nella costruzione e ai processi di fabbricazione dei

manutenzione nonché speciali processi di fabbricazione. Impianti ausiliari e loro vita operativa. Controlli sugli apparati, strutture, sistemi. -Equipaggiamenti e finiture. La manutenzione programmata: gestione in situ, progressive care. Eventi anormali e loro riconoscimento - Case history, failure analysis. Studi di fabbricazione – tempi e metodi. Collaudi e prove, distruttive e non distruttive su manufatti, apparati e impianti. Dinamica di gruppo, lavoro e sinergie operative - .Organizzazione industriale - Tecniche di team working. Conoscenza delle convenzioni internazionali e dei regolamenti comunitari che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente. - La normativa UNI EN ISO - La legislazione italiana in materia di sicurezza , dalle origini alla D.L.vo 81/08 e sue successive modificazioni.	componenti strutturali del mezzo. Identificare, scegliere e seguire procedure di costruzione e manutenzione, di montaggio e smontaggio di manufatti specifici, parti o assiemi del mezzo di trasporto in costruzione e manutenzione. Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione dei sistemi complessi. Gestire semplici procedure di collaudo, di controllo distruttivo e non distruttivo e di testing condotto anche attraverso modalità virtuali. Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento (failure) su componenti, strutture e impianti del mezzo. Utilizzare macchine, strumentazioni nonché apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione. Identificare le procedure relative alla certificazione del singolo componente come del mezzo di trasporto e dei processi. Agire nella gestione del fattore umano. Applicare i principi generali della comunicazione scritta e multimediale in diversi formati e utilizzare correttamente la terminologia specifica.

Disciplina: **MECCANICA, MACCHINE E SISTEMI PROPULSIVI**

Il docente di "Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti**
- **mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi**
- **gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione**
- **gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principi e leggi fisiche di cinematica, statica e dinamica e termodinamica applicati al mezzo di trasporto. Cicli teorici e resistenze passive. Elementi strutturali del mezzo: tipi, funzione e caratteristiche fisiche dei fluidi. Dimensionamento e progettazione di organi ed apparati. Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo. Lavorazioni meccaniche, trattamenti di trasformazione e rivestimento. Macchine utensili per aggiustaggio e relativi manuali. Macchine utensili a controllo numerico. Sistemi di tolleranze e accoppiamenti. Proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali ingegneristici per lo specifico mezzo di trasporto. Lubrificazione e caratteristiche dei lubrificanti. Impianti di lubrificazione. Norme e tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto. Fraseologia e lessico di settore anche in lingua inglese.	Applicare i principi della meccanica ai mezzi di trasporto. Effettuare scelte progettuali, costruttive e di trasformazione in relazione ai materiali impiegati nella costruzione del mezzo di trasporto. Effettuare calcoli per il dimensionamento di organi ed apparati. Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto. Scegliere e applicare le tecniche di produzione, trasformazione, trattamento dei materiali e rivestimento delle superfici dei mezzi di trasporto. Comprendere e applicare le procedure standardizzate per la manutenzione contenute nei manuali del mezzo, redatti anche in lingua inglese.

<table>
<tr><th colspan="2">Quinto anno</th></tr>
<tr><th>Conoscenze</th><th>Abilità</th></tr>
<tr><td>

Ambiti di approfondimento

<u>Mezzo navale</u>

Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.

Norme RINA sulla costruzione delle navi e sui materiali utilizzati.

Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.

Servizi di propulsione, ormeggio, manipolazione del carico, estinzione incendi della nave.

Procedure di montaggio dei sotto-assiemi strutturali.

Sistemi di protezione e prevenzione.

Normative nazionali, comunitarie ed internazionali che disciplinano la qualità e la sicurezza del lavoro e dell'ambiente.

Conformazione e schemi degli impianti tecnici di bordo e i relativi parametri di funzionamento.

Caratteristiche delle pompe e diagrammi di funzionamento.

Calcolo delle perdite di carico negli impianti e dimensionamento dei condotti.

Organizzazione dei servizi di emergenza della nave.

</td><td>

Ambiti di approfondimento

<u>Mezzo navale</u>

Verificare il funzionamento e le caratteristiche degli impianti di bordo.

Dimensionare semplici strutture applicando i criteri della resistenza dei materiali e applicando le tabelle RINA.

Predisporre e programmare lavorazioni di carpenteria metallica.

Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture ed impostare i dati per la verifica della robustezza strutturale degli scafi interpretandone i risultati.

Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione.

Preparare i singoli pezzi secondo i piani di lavorazione.

Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, ed in particolare della nave, e scegliere le dotazioni per la prevenzione della sicurezza delle persone, dell'ambiente e delle merci.

Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.

</td></tr>
<tr><td>

<u>Mezzo aereo</u>

Principi fondamentali e cicli teorici del motopropulsore.

Leghe e materiali per impieghi propulsivi. Logorio e usura dei materiali.

Trattamento dei materiali; studio, test e ispezione di collegamenti convenzionali e non convenzionali.

Sistemi, funzionamento e prova degli organi di propulsione del mezzo.

Apparati di propulsione, comandi e attuatori. Apparati e impianti ausiliari.

Tecniche di controllo on condition di motori, sistemi e impianti.

Eventi anomali e loro riconoscimento, failure analysis.

Programmi di controllo dei sistemi propulsivi relativi a invecchiamento, fatica, corrosione e fenomeni connessi.

Metodi per il contenimento e lo smaltimento degli agenti inquinanti prodotti nella vita operativa e negli interventi di manutenzione del mezzo.

Legislazione sull'impatto ambientale.

Trasporto di merci pericolose e responsabilità connesse.

Vita operativa, controlli e collaudi sugli apparati, strutture, sistemi e impianti di bordo. Equipaggiamenti e finiture.

</td><td>

<u>Mezzo aereo</u>

Intervenire sul funzionamento degli apparati propulsivi ed ausiliari del mezzo di trasporto.

Applicare tecniche per la regolazione e il controllo delle macchine utilizzate nei sistemi di propulsione.

Seguire procedure anche complesse di montaggio e smontaggio di parti o assiemi dei sistemi propulsivi del mezzo di trasporto in manutenzione.

Identificare e scegliere la procedura più corretta di costruzione e manutenzione di manufatti specifici per il mezzo di trasporto.

Effettuare semplici calcoli dei sistemi accessori per il mezzo di trasporto anche con l'utilizzo di software applicativi.

Individuare malfunzionamenti e comportamenti anomali dei sistemi e impianti del mezzo attraverso lo studio dei casi.

Effettuare semplici comparazioni tra impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo di trasporto.

</td></tr>
</table>

Disciplina: **LOGISTICA**

Il docente di "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione**
- **valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie**
- **gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio	
Conoscenze	***Abilità***
Classificazione delle aree della logistica. Logistica integrata e *supply chain management*. Comunicazione, coordinamento e cooperazione nel rapporto fornitore – cliente. Dinamica di gruppo, lavoro e sinergie operative. Tecniche Team Working e Organizzazione Industriale. Produzione, consumo ed attività produttive. Processi produttivi e offerta di beni e servizi. Beni naturali, lavoro, capitale, capacità organizzativa. Aspetti economici e finanziari della gestione. Indici di rotazione del prodotto o della famiglia di prodotti nel magazzino. Analisi di Pareto per la gestione dei flussi informativi. Contabilità industriale in rapporto alle tipologie e metodi di rilevazione dei costi. Life Cycle Cost e metodi di classificazione. L'uso degli indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Sistemi di pianificazione e controllo della produzione. Filosofia ed evoluzione del sistema MRP e modelli di pianificazione. Gestione degli approvvigionamenti.	Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Valutare gli input della produzione nell'impresa per la produzione di beni e servizi. Individuare, come base della contabilità analitica, i costi nel processo aziendale di produzione di beni o servizi per ottenere un determinato risultato. Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti. Impostare logiche di funzionamento del magazzino in funzione della struttura fisica di riferimento. Rilevare e valutare le rimanenze di magazzino, in funzione della tipologia di produzione in un'azienda manifatturiera. Individuare il modello logistico più efficiente ai fini di un migliore impatto ambientale nella gestione della logistica inversa. Identificare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di soglia di sicurezza delle scorte. Identificare obiettivi, funzioni principali e struttura di un sistema di gestione dei flussi informativi di magazzino. Definire ed adottare procedure per l'integrazione informatizzata dei dati delle diverse funzioni del sistema aziendale. Valutare informazioni e dati sui flussi fisici ed i livelli della merce in magazzino. Definire con un sistema MRP la programmazione della produzione in un'azienda manifatturiera.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Indirizzo Trasporti e logistica articolazione: Conduzione del mezzo

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessario per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche. L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Equazioni differenziali. Integrali curvilinei. Metodi di quadratura approssimati. Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero). Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza. Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT. Programmazione lineare in due incognite. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Operare con i numeri complessi. Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Utilizzare le derivate parziali. Risolvere semplici equazioni differenziali. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Risolvere triangoli sferici. Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità. Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte. Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati. Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del simplesso. Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio. Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE**

Il docente di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione**
- **interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto**
- **operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura. Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata. Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche. Impianti elettrici e loro manutenzione. Protezione e sicurezza negli impianti elettrici. Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati. Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche. Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi. Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Procedure per la trasmissione delle informazioni. Format dei diversi tipi di documentazione.	Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica. Valutare quantitativamente circuiti in corrente continua e in corrente alternata. Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche. Leggere ed interpretare schemi d'impianto. Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti. Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo. Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto. Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate. Applicare la normativa relativa alla sicurezza.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Diagnostica dei vari degli apparati elettronici di bordo. Sistemi di gestione mediante software. Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni. Diagnostica degli apparati elettronici di bordo. Software per la gestione degli impianti. Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi di telecomunicazione, segnali – modulazioni, mezzi trasmissivi. Sistemi per la navigazione assistita e la sorveglianza del traffico, specifici per ciascun mezzo di trasporto, terrestri e satellitari. Impianti per le telecomunicazioni e di controllo automatico dei vari sistemi. Convenzioni Internazionali e Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell’ambiente.	Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti. Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata. Elaborare semplici schemi di impianti. Utilizzare tecniche di comunicazione via radio. Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l’assistenza e il controllo del traffico. Interpretare lo stato di un sistema di Telecomunicazioni e di acquisizione dati. Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata. Utilizzare i software per la gestione degli impianti. Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l’ambiente. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: **DIRITTO ED ECONOMIA**

Il docente di "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti locali e globali; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici e tecnologici**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio e alla sicurezza degli spostamenti**
- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Disciplina giuridica del contratto. Particolari tipologie contrattuali. Disciplina giuridica del diritto di proprietà. I diritti reali. Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa. Diritto commerciale e societario di settore. Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione. Codici della Navigazione. Organismi nazionali e internazionali e normativa di settore prevista da Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali. Organizzazione giuridica della navigazione. Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti. Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti. Regolamentazioni territoriali dei trasporti.	Descrivere le diverse tipologie di contratto. Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità, e risoluzione. Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà. Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse. Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa. Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale. Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto. Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto. Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Contratti del trasporto. Principi, normative e contratti di assicurazione. Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti.	Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate. Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto. Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la

Contratti di lavoro nazionali ed internazionali. Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti. Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti. Normativa nazionale e internazionale sul diporto. Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione.	congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente. Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo. Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza. Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto alle funzioni ricoperte. Identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità. Riconoscere ed applicare normative internazionali relative al trasporto.

Disciplina: **SCIENZA DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO**

Il docente di “Scienza della navigazione, struttura e conduzione del mezzo” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto**
- **gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri**
- **gestire l’attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l’ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata**
- **organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Ai fini del conseguimento di titoli professionali marittimi la disciplina va interpretata nel rispetto delle normative nazionali e internazionali in materia (STCW78/95 e direttiva 2008/ 106 CE).

L’articolazione dell’insegnamento di “Scienza della navigazione, struttura e conduzione del mezzo” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Ciclo del trasporto: mezzi di trasporto, caratteristiche strutturali e funzionali. Funzionamento delle infrastrutture per il trasporto. Caratteristiche dell’ambiente fisico e variabili che influiscono sul trasporto. Rappresentazione delle informazioni meteorologiche mediante messaggi e carte e loro interpretazione. Strumentazione e reti di stazioni per l'osservazione e la previsione delle condizioni e della qualità dell'ambiente in cui si opera. Condizioni di sicurezza e di equilibrio del mezzo di trasporto in relazione all’ambiente. Traiettorie sulla sfera terrestre: caratteristiche geometriche e metodi risolutivi per il loro inseguimento. Moto assoluto e moto relativo. Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio	Confrontare i diversi mezzi di trasporto anche in rapporto alla tipologia degli spostamenti. Riconoscere le diverse infrastrutture per le relative tipologie di mezzi, di passeggeri e/o di merci da trasportare. Pianificare e controllare l’esecuzione degli spostamenti anche con l’ausilio di sistemi informatici e l’utilizzo di software specifici ed in ambito simulato. Pianificare la sistemazione del carico e il bilanciamento del mezzo di trasporto. Ricavare i parametri ambientali per interpretare i fenomeni in atto e previsti. Redigere i documenti tecnici secondo format regolamentati. Utilizzare i sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto. Utilizzare i sistemi per evitare le collisioni. Utilizzare tecniche e procedure di comunicazione in lingua

assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Tecnologie e procedure per la trasmissione delle informazioni. Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la loro registrazione documentale. Incidenza del fattore umano nella conduzione del mezzo. Format specifici per i diversi tipi di documentazione di eventi ordinari e straordinari. Convenzioni Internazionali e Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente. Rischi presenti nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, anche nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Trasporto di Persone.	inglese. Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate. Valutare il comportamento del mezzo, anche attraverso la simulazione del processo, nelle diverse condizioni ambientali, meteorologiche e fisiche in sicurezza ed economicità. Valutare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Valutare l'utilizzo di soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente. Applicare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza. Applicare le normative per la gestione in sicurezza del mezzo e delle infrastrutture. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.
Ambiti di approfondimento	**Ambiti di approfondimento**
<u>Mezzo Navale</u> Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Condizioni di sicurezza e di equilibrio del mezzo di trasporto in relazione alle condizioni ambientali, all'imbarco, allo spostamento ed alle caratteristiche chimico-fisiche del carico. Criteri, procedure ed impianti per la preparazione al carico e lo sfruttamento ottimale degli spazi, per la movimentazione, il maneggio e lo stivaggio in sicurezza. Sistemi ed impianti di trattamento degli efflussi nocivi derivanti da processi ed attività svolte a bordo. Regole per la redazione del "Piano di Viaggio".	<u>Mezzo Navale</u> Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo. Programmare l'utilizzo degli spazi di carico, con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto, anche mediante l'uso di diagrammi, tabelle e software specifici. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico. Applicare le procedure, anche automatizzate, per la movimentazione dei carichi, con particolare riguardo a quelli pericolosi. Rispettare le procedure e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta. Redigere i documenti tecnici secondo format regolamentati.
<u>Mezzo Aereo</u> Circolazione atmosferica su grande scala. Condizioni meteorologiche pericolose per la sicurezza della navigazione aerea. Osservazione e previsione operativa delle condizioni meteorologiche. Principali caratteristiche dell'ambiente in cui opera un velivolo. Navigazione a corto e medio raggio. Strumenti di bordo per la navigazione VFR. Peso e centraggio di un velivolo. Navigazione tattica. Pianificazione, esecuzione e controllo in fase di esecuzione di voli a vista.	<u>Mezzo Aereo</u> Descrivere l'evoluzione dell'atmosfera su grande scala valutando le implicazioni sulla condotta del volo. Individuare e valutare le condizioni meteorologiche pericolose per la navigazione aerea. Interpretare e prevedere le interazioni tra ambiente e aeromobile. Operare in sicurezza con un aeromobile secondo regole generali di volo VFR . Pianificare, eseguire e controllare un volo sul breve e medio raggio. Individuare i limiti operativi del mezzo aereo. Utilizzare ~~i~~ principali impianti e gli strumenti basilari a bordo di un aeromobile. Applicare in funzione delle condizioni operative le procedure

Prestazioni dei velivoli. Procedure di attesa e di avvicinamento. Fraseologia e comunicazioni T/B/T in lingua inglese. Norme e regole di riferimento nazionali e internazionali per i voli VFR ed IFR. Organizzazione nazionale e internazionale del sistema del trasporto aereo. Servizi di controllo di avvicinamento. Servizio di controllo d'aerodromo.	per la gestione in sicurezza del traffico aereo. Conoscere le linee basilari della comunicazione fra piloti e controllori del traffico aereo. Descrivere l'organizzazione del sistema del trasporto aereo nei suoi livelli principali. Gestire, anche in ambiente simulato, il traffico aereo in aeroporto o nei suoi pressi. Valutare l'influenza del fattore umano sul trasporto aereo.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Impianti di telecomunicazione e di controllo automatico dei vari sistemi di navigazione. Principio di funzionamento del Radar, interpretato anche con schema a blocchi, e funzione dei sottosistemi. Sistemi di sorveglianza del traffico. Principi e sistemi di navigazione integrata. Metodi per ricavare la posizione con riferimenti a vista, con sistemi radio assistiti e satellitari. Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi di gestione degli spostamenti mediante software. Metodi per individuare traiettorie di minimo tempo.	Interpretare e utilizzare i parametri forniti dai sistemi di navigazione integrata. Utilizzare l'hardware il software dei sistemi automatici di bordo. Gestire un sistema integrato di telecomunicazione. Rapportarsi con i centri di sorveglianza del traffico. Utilizzare gli apparati ed interpretare i dati forniti per l'assistenza ed il controllo del traffico. Risolvere problemi di cinematica. Pianificare e controllare l'esecuzione degli spostamenti e con l'ausilio di sistemi informatici utilizzando software specifici anche in ambito simulato.
Ambiti di approfondimento Mezzo Navale	**Ambiti di approfondimento** Mezzo Navale
Maree e loro effetti sulla navigazione. Metodi per la conduzione del mezzo di trasporto in sicurezza ed economia in presenza di disturbi meteorologici e/o di particolari caratteristiche morfologiche dell'ambiente in cui esso si sposta. Determinazione della posizione della nave con riferimenti astronomici. Cartografia elettronica. Principi per pianificare una caricazione. Resistenza dei materiali alle sollecitazioni meccaniche, fisiche, chimiche e tecniche. Organizzazione amministrativa della navigazione. Convenzioni Internazionali e Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la qualità, la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi adottati.	Risolvere i problemi nautici delle maree. Pianificare il viaggio con criteri di sicurezza ed economicità. Verificare la stabilità, l'assetto e le sollecitazioni strutturali del mezzo di trasporto nelle varie condizioni di carico. Applicare le normative per la gestione del mezzo di trasporto in sicurezza e salvaguardando gli operatori e l'ambiente. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi. Interpretare i contratti di utilizzazione della nave e le normative ad essa correlate. Utilizzare l'hardware e il software dei sistemi automatici di bordo, degli apparati per le comunicazioni e il controllo del traffico.

Mezzo aereo	Mezzo aereo
Assistenza meteorologica alla navigazione aerea. Navigazione a lungo raggio. Procedure operative per la condotta della navigazione. Limiti delle operazioni in funzione delle condizioni ambientali e delle infrastrutture. Pianificazione, esecuzione e controllo in fase di esecuzione di voli strumentali. Sistemi di bordo per la condotta e il controllo automatico del volo. Sistemi di bordo per la sicurezza del volo. Sistemi integrati di bordo. Coordinamento e gestione del flusso del traffico aereo. Servizi di controllo d'area.	Leggere e interpretare le informazioni meteorologiche utili alle operazioni del trasporto aereo. Conoscere i principali sistemi per la condotta e il controllo automatico di un velivolo. Operare in sicurezza con un aeromobile secondo regole di volo IFR. Pianificare, eseguire e controllare un volo in un percorso di medio e lungo raggio. Operare all'interno del sistema per la gestione del trasporto aereo.

Disciplina: **MECCANICA E MACCHINE**

Il docente di "Meccanica e macchine" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione**
- **gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata**
- **cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo**
- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

Ai fini del conseguimento di titoli professionali marittimi la disciplina va interpretata nel rispetto delle normative nazionali e internazionali in materia (STCW78/95 e direttiva 2008/ 106 CE).
L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica e macchine" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Ambiti di approfondimento	***Ambiti di approfondimento***
Mezzo Navale	Mezzo Navale
Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto navali e la loro comparazione. Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia. Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Apparati motori, impianti ausiliari di bordo, impianti per il governo della nave e per il benessere delle persone. Proprietà meccaniche e tecnologiche di materiali e leghe per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi. Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo. Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto. Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di	Distinguere le differenti modalità di locomozione dei mezzi di trasporto per via d'acqua. Classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia. Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche e della meccanica. Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati motori, gli impianti ausiliari di bordo, per il governo della nave e per il benessere delle persone. Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici. Programmare semplici scelte per la gestione del mezzo. Leggere e utilizzare schemi d'impianto anche in lingua inglese. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in

sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici. Procedure ed impianti per lo stivaggio in sicurezza delle merci.	sicurezza del carico. Applicare le specifiche procedure nella movimentazione dei carichi particolarmente quelli pericolosi. Valutare ed analizzare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.
Apparati e impianti marittimi Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto navali e la loro comparazione. Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia. Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Apparati motori, impianti ausiliari di bordo, impianti per il governo della nave e per il benessere delle persone. Proprietà meccaniche e tecnologiche di materiali e leghe per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi. Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo. Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto. Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici. Procedure ed impianti per lo stivaggio in sicurezza delle merci. Apparati di propulsione con motori a combustione interna e con turbine a gas e loro installazioni a bordo. Condotta, controllo funzionale e manutenzione di apparati, macchine e sistemi di conversione dell'energia. Procedure di collaudo degli apparati. Eventi anormali e loro riconoscimento - analisi delle casistiche.	Apparati e impianti marittimi Distinguere le differenti modalità di locomozione dei mezzi di trasporto per via d'acqua. Classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia. Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche e della meccanica. Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati motori, gli impianti ausiliari di bordo, per il governo della nave e per il benessere delle persone. Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici. Programmare semplici scelte per la gestione del mezzo. Leggere e utilizzare schemi d'impianto anche in lingua inglese. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico. Applicare le specifiche procedure nella movimentazione dei carichi particolarmente pericolosi. Valutare ed analizzare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo. Scegliere i componenti dei sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica. Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati di propulsione con motori a combustione interna e turbine a gas. Valutare le prestazioni di apparati e sistemi anche mediante l'utilizzo di tabelle, diagrammi e grafici. Analizzare il ruolo dei sistemi automatici di natura diversa e comprenderne il funzionamento. Utilizzare apparecchiature e strumenti per il controllo, la manutenzione e la condotta dei sistemi di propulsione, degli impianti asserviti a servizi e processi di tipo termico, meccanico, elettrico e fluidodinamico. Leggere ed applicare schemi di impianti, disegni, manuali d'uso e documenti tecnici anche in lingua inglese.
Mezzo Aereo Statica e dinamica dei fluidi. Principi di aerodinamica applicati al velivolo. Aerodinamica transonica e supersonica: funzioni delle	Mezzo Aereo Riconoscere e comprendere la funzione delle diverse superfici aerodinamiche dell'aeromobile. Individuare gli effetti della variazione dei parametri

<table>
<tr><td>superfici aerodinamiche degli aeromobili.

Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.

Strutture aeronautiche, tipologie di aeromobili, e parametri aerodinamici.

Sistemi di propulsione ed impianti di bordo.</td><td>aerodinamici sulle prestazioni degli aeromobili.

Utilizzare i vari sistemi di bordo e i relativi dispositivi di manovra.

Interpretare gli indicatori dello stato di funzionamento e di eventuali anomalie.

Riconoscere le trasformazioni dell'energia, i relativi parametri e la funzionalità dei vari propulsori.

Valutare e utilizzare i parametri dei propulsori in termini di rendimenti, prestazioni e consumo.

Riconoscere gli organi principali ed ausiliari del motore.</td></tr>
<tr><td><u>Mezzo terrestre</u>

Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto terrestri e la loro comparazione.

Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.

Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.

Apparati motori ed impianti ausiliari di bordo. Impianti di governo della nave e per il benessere delle persone.

Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati.

Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.

Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici.

Procedure per lo stivaggio in sicurezza delle merci.

Condotta, controllo funzionale e manutenzione di apparati, macchine e sistemi di conversione dell'energia.

Procedure di collaudo degli apparati.

Eventi anormali e loro riconoscimento - analisi delle casistiche.

Manutenzione programmata.</td><td><u>Mezzo terrestre</u>

Gestire i processi di funzionamento degli apparati di bordo nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente nazionali, comunitarie ed internazionali.

Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.

Analizzare e valutare i rischi connessi all'uso dell'automezzo, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.

Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.

Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.

Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.

Applicare le procedure nella movimentazione dei carichi con particolare attenzione a quelli pericolosi.

Analizzare e valutare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.

Utilizzare le dotazioni sicurezza e le segnaletiche opportune in caso di emergenza.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Quinto anno</td></tr>
<tr><td>Conoscenze

Ambiti di approfondimento

<u>Mezzo Navale</u>

Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione delle attività secondo gli standard qualitativi e di sicurezza.

Rischi presenti a bordo di una nave, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.

Le emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali.</td><td>Abilità

Ambiti di approfondimento

<u>Mezzo Navale</u>

Gestire i processi di trasformazione a bordo di una nave utilizzando tecniche e sistemi di abbattimento degli efflussi dannosi all'ambiente nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente nazionali, comunitarie ed internazionali.

Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.

Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo della nave, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.

Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.</td></tr>
</table>

	Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.
Apparati e impianti marittimi Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione delle attività secondo gli standard qualitativi e di sicurezza. Rischi presenti a bordo di una nave, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Le emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali. Metodi di gestione "ecocompatibile" di apparati, sistemi e processi a bordo di una nave. Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto e per il recupero energetico. Normative sull'impatto ambientale e responsabilità connesse alla loro applicazione. Procedure ed impianti per la preparazione degli spazi di carico, la movimentazione e la sicurezza del maneggio e stivaggio delle diverse tipologie di merci trasportate. Piani di approvvigionamento, gestione di magazzino e software utilizzabili.	Apparati e impianti marittimi Gestire i processi di trasformazione a bordo di una nave utilizzando tecniche e sistemi di abbattimento degli efflussi dannosi all'ambiente nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente, nazionali, comunitarie ed internazionali. Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati. Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo della nave, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica. Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta. Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico. Applicare le procedure nella movimentazione dei carichi con particolare attenzione a quelli pericolosi. Gestire le scorte necessarie all'esercizio degli apparati, dei sistemi e dei processi anche mediante l'uso di software. Analizzare e valutare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo. Applicare le tecniche utilizzate per fronteggiare gli effetti delle sollecitazioni esterne sullo scafo. Individuare i sistemi di recupero energetico, le tecniche applicabili per la salvaguardia dell'ambiente ed il loro ottimale utilizzo per la gestione di apparati, sistemi e processi. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi ed attività di bordo. Descrivere l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo di una nave. Adottare le procedure previste in caso di sinistri marittimi. Utilizzare le dotazioni ed i sistemi di sicurezza per la salvaguardia della vita in mare e del mezzo di trasporto . Predisporre l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo.
Mezzo aereo Controllo e stabilità del velivolo. Principi di meccanica del volo. Operare in sicurezza con l'aeromobile. Limiti nelle operazioni in aria calma e in aria turbolenta. Inviluppo di volo. Principi di carico e bilanciamento dell'aeromobile.	Mezzo aereo Interpretare la funzione degli elementi strutturali di un aeromobile. Leggere e interpretare le tabelle di prestazione di un velivolo. Applicare i limiti operativi nella gestione di un velivolo. Utilizzare i vari comandi di volo in funzione delle manovre del velivolo in volo e a terra.

	Leggere e compilare un piano di carico e la balance chart.
<u>Mezzo terrestre</u> Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione della gestione degli apparati secondo gli standard qualitativi e di sicurezza. Rischi ed emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali. Metodi di gestione "ecocompatibile" di apparati, sistemi e processi. Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto e per il recupero energetico. Normative sull'impatto ambientale e responsabilità connesse alla loro applicazione. Procedure ed impianti per la preparazione degli spazi di carico, la movimentazione e la sicurezza del maneggio e stivaggio delle diverse tipologie di merci trasportate. Piani di approvvigionamento, gestione di magazzino e software utilizzabili.	<u>Mezzo terrestre</u> Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati. Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo ed in officina, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica. Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta. Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico con particolare attenzione a quelli pericolosi. Gestire le scorte necessarie all'esercizio degli apparati, dei sistemi e dei processi anche mediante l'uso di software. Individuare i sistemi di recupero energetico, le tecniche applicabili per la salvaguardia dell'ambiente ed il loro ottimale utilizzo per la gestione di apparati, sistemi e processi. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi ed attività di bordo. Adottare le procedure previste in caso di sinistri. Utilizzare le dotazioni ed i sistemi di sicurezza.

Disciplina: **LOGISTICA**

Il docente di "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto**
- **cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo**
- **identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto**
- **organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
La logistica nei processi produttivi. Logistica integrata, interporti e intermodalità.	Descrivere i principali modelli di logistica e distinguere tra logistica interna, esterna e integrata. Confrontare le attività relative all'uso dei diversi mezzi di trasporto. Riconoscere le infrastrutture per le diverse tipologie di mezzi e di merce da trasportare.
Ambiti di approfondimento MEZZO NAVALE Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi. Infrastrutture e servizi portuali. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico. Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure. Sistema di certificazione integrata della qualità - sicurezza e ambiente. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Pianificazione del carico. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio	**Ambiti di approfondimento** MEZZO NAVALE Interpretare il ciclo logistico. Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture. Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto. Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale. Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi. Applicare i principi generali della teoria della qualità e

delle merci. La pianificazione della traversata.	identificare le norme di riferimento. Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione. Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico. Applicare le procedure, anche automatizzate, relative alla movimentazione del carico, con particolare riferimento alle merci pericolose. Pianificare le movimentazioni. Gestire le procedure ed i flussi della merce utilizzando i dati informativi.
APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi. Infrastrutture e servizi portuali. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico. Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure. Sistema di certificazione integrata della qualità - sicurezza e ambiente. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Pianificazione del carico. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio delle merci. La pianificazione della traversata. Contabilità e gestione di magazzino. La programmazione ed i piani di approvvigionamento. Pianificazione della manutenzione.	APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI Interpretare il ciclo logistico. Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture. Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto. Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale. Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi. Applicare i principi generali della teoria della qualità e identificare le norme di riferimento. Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione. Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti. Applicare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di sicurezza delle scorte. Pianificare l'approvvigionamento. Programmare la manutenzione degli apparati e del mezzo.
CONDUZIONE MEZZO AEREO Logistica e trasporto aereo. Organizzazione della logistica delle merci nel trasporto aereo. Infrastrutture a servizio del trasporto aereo. Impianti tecnologici nelle infrastrutture per il trasporto aereo. Procedure per la gestione del traffico aereo. Principi fondamentali che regolano la struttura aeroportuale (Regolamento costruzione aeroporti, ex annex 14).	CONDUZIONE MEZZO AEREO Descrivere le principali operazioni cargo nel trasporto aereo. Identificare infrastrutture e i principali impianti a servizio del trasporto aereo (aeroporti, eliporti, idroscali, aviosuperfici, etc…). Operare all'interno del sistema del trasporto aereo cooperando alla gestione del flusso di traffico aereo sia in aeroporto che lungo le rotte percorse.

Mezzo terrestre Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi. Infrastrutture e servizi di piattaforma. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico. Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure. Sistema di certificazione integrata della qualità-sicurezza e ambiente. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Pianificazione del carico. Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio delle merci. Destinazione del carico e sua distribuzione. La pianificazione della traversata. Contabilità e gestione di magazzino. La programmazione ed i piani di approvvigionamento. Pianificazione della manutenzione.	Mezzo terrestre Interpretare il ciclo logistico. Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture. Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza anche in relazione alla intermodalità del trasporto. Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale. Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi. Applicare i principi generali della teoria della qualità e identificare le norme di riferimento. Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione. Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti. Applicare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di sicurezza delle scorte. Pianificare l'approvvigionamento. Programmare la manutenzione degli apparati e del mezzo.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Indirizzo Trasporti e logistica articolazione: Logistica

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche. L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	*Abilità*
Numeri complessi.	Operare con i numeri complessi.
Derivate parziali e differenziale totale.	Utilizzare le coordinate logaritmiche.
Equazioni differenziali.	Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.
Integrali curvilinei.	Utilizzare le derivate parziali.
Metodi di quadratura approssimati.	Risolvere semplici equazioni differenziali.
Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero).	Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio.
Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza.	Risolvere triangoli sferici.
Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT.	Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità.
Programmazione lineare in due incognite.	Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte.
Popolazione e campione.	Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati.
Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.	Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del simplesso.
Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati.
	Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.
	Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE**

Il docente di “Elettrotecnica, elettronica e automazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio..*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto**
- **utilizzare i sistemi di assistenza, monitoraggio e comunicazione nei vari tipi di trasporto**
- **operare nel sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza.**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Elettrotecnica, elettronica e automazione” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura. Metodi per l’analisi circuitale in continua e alternata. Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche. Impianti elettrici e loro manutenzione. Protezione e sicurezza negli impianti elettrici. Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati. Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche. Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmessivi. Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi. Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Procedure per la trasmissione delle informazioni. Format dei diversi tipi di documentazione.	Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell’energia elettrica. Valutare quantitativamente circuiti in corrente continua e in corrente alternata. Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche. Leggere ed interpretare schemi d’impianto. Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti. Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo. Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto. Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate. Applicare la normativa relativa alla sicurezza.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Diagnostica dei vari apparati elettronici di bordo. Sistemi di gestione mediante software. Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi di telecomunicazione, mezzi trasmissivi, procedure, regolamenti, segnali e modulazioni. Sistemi per la navigazione assistita e la sorveglianza del traffico, specifici per ciascun mezzo di trasporto. Impianti di telecomunicazione e di controllo automatico dei vari sistemi. Principi e sistemi di navigazione integrata. Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.	Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti. Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata. Utilizzare tecniche di comunicazione via radio. Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l'assistenza e il controllo del traffico. Interpretare lo stato di un sistema di Telecomunicazioni e di acquisizione dati. Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata. Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: **DIRITTO ED ECONOMIA**

Il docente di "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti locali e globali; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali,culturali, scientifici, economici, tecnologici**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **organizzare la spedizione in relazione alle motivazioni del viaggio e alla sicurezza degli spostamenti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Disciplina giuridica del contratto. Particolari tipologie contrattuali. Disciplina giuridica del diritto di proprietà. I diritti reali. Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa. Diritto commerciale e societario di settore. Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione. Codici della Navigazione Organismi nazionali e internazionali e la normativa di settore prevista dalle Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali. Organizzazione giuridica della navigazione. Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti. Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti. Regolamentazioni territoriali dei trasporti.	Descrivere le diverse tipologie di contratto. Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità, e risoluzione. Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà. Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse. Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa. Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale. Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto. Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto. Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Contratti del trasporto. Principi, normative e contratti di assicurazione.	Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate.

Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti. Contratti di lavoro nazionali ed internazionali. Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti. Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti. Normativa nazionale e internazionale sul diporto.	Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto. Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative. Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente. Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo. Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza. Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto delle funzioni ricoperte. Identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità.

Disciplina: **SCIENZA DELLA NAVIGAZIONE E STRUTTURA DEI MEZZI DI TRASPORTO**

Il docente di "Scienza della navigazione e struttura dei mezzi di trasporto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto**
- **gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri**
- **gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologico) in cui viene espletata**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienza della navigazione e struttura dei mezzi di trasporto" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Le variabili nel processo di navigazione. Caratteristiche geometriche dell'ambiente fisico in riferimento allo spostamento del mezzo. Cartografia e rappresentazione del territorio. Criteri e parametri per la definizione della posizione e della direzione di spostamento del mezzo. Proprietà geometriche delle traiettorie sulla sfera terrestre e metodi di inseguimento. Pianificazione della traversata. Metodi per la localizzazione del mezzo con riferimenti terrestri. Elementi strutturali e di costruzione del mezzo di trasporto. Caratteristiche giuridico-amministrative del mezzo di trasporto. I servizi ausiliari di bordo. Convenzioni internazionali, Regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza sul lavoro degli operatori, del mezzo e dell'ambiente. Caratteristiche delle infrastrutture di trasporto modali, multimodali ed intermodali. Interazione tra il mezzo e l'infrastruttura. Ciclo del trasporto delle merci, le relative modalità di trasporto	Ricavare i parametri per la condotta della navigazione con metodi grafici ed analitici. Applicare le tecniche e utilizzare gli strumenti per controllare la condotta della navigazione. Individuare le caratteristiche strutturali delle diverse tipologie del mezzo di trasporto. Individuare ed applicare le norme di settore in relazione alla sicurezza delle persone, del mezzo e dell'ambiente. Ottimizzare i processi di trasferimento del carico nelle varie condizioni e situazioni. Ricavare ed interpretare i parametri che identificano lo stato del sistema atmosfera - terra - mare ed i fenomeni in atto o previsti. Prevedere gli accorgimenti per la conduzione del mezzo in sicurezza ed efficienza in presenza di disturbi meteorologici e/o di particolari caratteristiche morfologiche dell'ambiente. Rispettare i criteri di stabilità e di contenimento delle sollecitazioni alla struttura del mezzo in condizioni ordinarie e straordinarie di esercizio.

e le loro principali caratteristiche. Caratteristiche fisiche e chimiche del sistema terra/atmosfera e dei relativi fenomeni che in esso avvengono. Influenza degli elementi meteo-marini sulla condotta della navigazione marittima. Condizioni di sicurezza e di equilibrio (statico e dinamico) del mezzo di trasporto in relazione all'ambiente fisico in cui si muove ed alla disposizione del carico.	
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Pianificazione degli spostamenti. Sistemi di comunicazione, di controllo del traffico e di controllo automatico della navigazione. Pianificazione della movimentazione e sistemazione del carico a bordo. Incidenza del fattore umano nei trasporti. Rischi presenti negli ambienti di lavoro a bordo di un mezzo di trasporto. Sistemi di Qualità e di Sicurezza secondo le norme nazionali, comunitarie, internazionali e la relativa registrazione documentale. Lessico e fraseologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.	Pianificare il viaggio con criteri di sicurezza ed economicità. Organizzare la condotta della navigazione avvalendosi delle tecnologie più moderne. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico, in particolare delle merci pericolose. Sfruttare gli spazi di carico nel rispetto dei criteri di economicità, conservazione della merce, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto. Valutare gli effetti dell'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie. Gestire le attività applicando le appropriate procedure del sistema Qualità/Sicurezza del servizio e monitorarne l'efficacia nelle diverse fasi operative. Utilizzare il lessico tecnico specifico di settore, anche in lingua inglese.

Disciplina: **MECCANICA E MACCHINE**

Il docente di “Meccanica e macchine” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire l’attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l’ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata**
- **gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L’articolazione dell’insegnamento di “Meccanica e macchine” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Energia termica, meccanica e fluidodinamica. Sistemi di produzione, trasformazione e trasmissione dell’energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica. Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici.	Applicare le leggi fondamentali della meccanica, termodinamica e dinamica dei fluidi. Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione e trasformazione dell’energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica. Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche. Interpretare e disegnare schemi d’impianto.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Macchine di sollevamento e trasporto. Metodi di rappresentazione e calcolo delle prestazioni mediante anche l’utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo. Affidabilità dei mezzi di trasporto. Processo di manutenzione programmata.	Individuare e classificare le funzioni, il campo di utilizzazione e le prestazioni delle macchine di sollevamento e trasporto. Interpretare e confrontare le prestazioni di macchine, attrezzature e mezzi di movimentazione. Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici. Interpretare dati ed informazioni utili alla prevenzione ed alla manutenzione.

Disciplina: **LOGISTICA**

Il docente di "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina , nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata**
- **gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri**
- **operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Aree della logistica e loro classificazione. Logistica integrata e *supply chain management*. Processi di approvvigionamento. Programmazione e gestione della produzione. Distribuzione dei prodotti. Metodologia di gestione delle scorte. Criteri di gestione della logistica inversa. Strutture e risorse del sistema logistico: magazzini e strutture relative, mezzi di movimentazione interna, mezzi di trasporto, infrastrutture intermodali. Elementi di definizione del layout di un magazzino logistico. Sistema informativo per la logistica aziendale (WMS) e trasporto delle merci. Reti di comunicazione. Normative UNI EN ISO. Regolamenti internazionali, comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza sul lavoro, del mezzo e dell'ambiente. Legislazione sull'impatto ambientale dei sistemi di trasporto. Modalità di trasporto ed organizzazione del carico: imballi e packaging. Contabilità di gestione di magazzino. La gestione dei costi. Organizzazione e gestione dei trasporti internazionali.	Organizzare il ciclo logistico ottimizzando le risorse a disposizione. Programmare l'approvvigionamento delle merci e la movimentazione di magazzino. Programmare le richieste e gli ordini alla produzione. Programmare ed elaborare l'evasione degli ordini cliente dal magazzino. Utilizzare le tecnologie a supporto dell'operatività logistica. Utilizzare e definire i layout nella gestione delle attività logistiche. Gestire ed elaborare le procedure amministrative relative alla documentazione del flusso delle merci. Quantificare e programmare costi delle attività operative. Interpretare ed utilizzare la normativa per applicare le istruzioni operative definite dalle certificazioni acquisite. Individuare ed applicare le norme di settore connesse alla sicurezza delle persone, del mezzo, dell'ambiente. Riconoscere le criticità ambientali che intervengono nei sistemi logistici. Organizzare e gestire la sicurezza nell'ambiente di lavoro.

Sicurezza nell'ambiente di lavoro.	
Quinto anno	
Determinazione del livello di servizio. Declinazione della programmazione e delle strutture logistiche. Elementi di automazione industriale applicata alla logistica. Sistemi di codifica ed identificazione automatica. Criteri di ottimizzazione dei processi operativi: gestione dei mezzi, degli spostamenti, degli spazi di carico a bordo, della distribuzione delle merci, dei trasporti a lungo raggio. Metodologie di trasporto in funzione delle diverse tipologie di merci (merci deperibili, merci a temperatura controllata, merci pesanti e voluminose). Mezzi e procedure d'imbarco (pallets, green logistics). Operazioni di scalo e tracciabilità dei carichi. Struttura del mezzo di trasporto, peso e bilanciamento, manipolazione e stivaggio del carico. Interporti e infrastrutture: analisi dei sistemi di trasporto intermodale e multimodale; sistemi merci e passeggeri. Sostenibilità ed etica come riferimenti di un ente e di un'azienda operante in un ambito connesso con la logistica e i trasporti. Commercio internazionale; import, export, dogane e documenti inerenti al flusso delle merci. Assicurazioni relative alla gestione delle merci. Normativa relativa alla circolazione dei mezzi di trasporto e delle merci. Strutture di funzionamento delle organizzazioni aziendali con riferimento alle figure professionali in ambito logistico. Determinazione e valutazione dei rischi del sistema logistico. Catena logistica ed ambiti di operativi. Modalità di trasporto delle merci pericolose. Norme relative al trasporto delle merci pericolose e alle responsabilità gestionali.	Organizzare e pianificare le varie attività logistiche. Riconoscere strutture organizzative ed unità operative nelle loro specifiche funzioni in un processo logistico. Elaborare azioni di miglioramento nella gestione delle attività logistiche. Riconoscere ed elaborare un progetto relativo ad un processo logistico. Analizzare ed implementare un sistema di misura delle prestazioni logistiche. Utilizzare le tecnologie a supporto dell'operatività logistica. Interpretare i dati provenienti dai sottoinsiemi o dagli impianti per definire operazioni di controllo e manutenzione. Quantificare e programmare i costi di manutenzione delle risorse tecniche utilizzate e dei mezzi di trasporto e movimentazione. Descrivere ed elaborare un piano logistico offerto in termini di servizi. Organizzare e gestire il rapporto con fornitori e clienti. Definire gli elementi per la valutazione di impatto ambientale nei trasporti e la loro specifica incidenza. Applicare i protocolli per la gestione delle non conformità definite dalle normative di riferimento europee ed internazionali. Organizzare i servizi di sicurezza nel rispetto della normativa di settore. Applicare la normativa e le tecniche sulla sicurezza nel trasporto delle merci pericolose. Interpretare i contratti di utilizzazione dei mezzi di trasporto e le normative ad essi correlate.

Indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica”

L’indirizzo “*Elettronica ed Elettrotecnica*” propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all’utilizzazione dell’energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell’indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica” sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell’energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale.

La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento. L’acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell’elettrotecnica, dell’elettronica, dell’automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel primo biennio.

La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse.

L’attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l’acquisizione della padronanza tecnica. In particolare sono studiati, anche con riferimento alle normative, i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Tre articolazioni, *Elettronica, Elettrotecnica*, *Automazione*, sono dedicate ad approfondire le conoscenze e le pratiche di progettazione, realizzazione e gestione rispettivamente di sistemi e circuiti elettronici, impianti elettrici civili e industriali, sistemi di controllo.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica articolazione: Elettronica

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI**

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **gestire progetti**
- **gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici.
L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Proprietà tecnologiche dei materiali del settore. Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati. Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego. Circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori. Interazione fra componenti ad apparecchiature appartenenti ad aree tecnologiche diverse. Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. Impiego del foglio di calcolo elettronico. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Teoria della misura e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.	Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato. Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. Progettazione di circuiti con microcontrollori. Disegnare e realizzare reti e funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti , e apparati. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di

Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione. Manualistica d'uso e di riferimento. Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi. Ciclo di vita di un prodotto.	interesse. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile,dell'influenza dell'errore umano ed adottare comportamenti adeguati. Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per esecutivo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione. Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Analizzare il processo produttivo e la sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche, valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali. Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti. Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi. Circuiti e dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Generatori e convertitori di segnale. Utilizzo dei componenti integrati all'interno del microcontrollore. Comunicazione tra sistemi programmabili. Componenti della elettronica di potenza. Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro. Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. Obblighi per la sicurezza dei lavoratori. Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione. Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.	Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati. Risolvere problemi di interfacciamento. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting). Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Utilizzare strumenti di misura virtuali. Adottare procedure di misura normalizzate. Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare e analizzare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi produttivi, nel rispetto delle normative di tutela ambientale con particolare riferimento allo smaltimento dei rifiuti. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli

Tecniche di documentazione. Tecniche di collaudo. Contratti di lavoro ed contratti assicurativi. Principi di organizzazione aziendale. Analisi dei costi. Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto. Principi generali del marketing. Norme ISO. Controllo di qualità. Manutenzione ordinaria e di primo intervento.	aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis). Identificare i criteri per la certificazione di qualità. Applicare le normative di settore sulla sicurezza personale e ambientale. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza. Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Misurare gli avanzamenti della produzione. Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico. Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche. Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni. Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro. Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso attraverso lo studio dei suoi componenti. Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati. Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi. Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo. Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato. Sviluppare sistemi robotizzati. Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.

Disciplina: **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica." concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali***.**

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica**
- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Caratteristiche dei componenti attivi e passivi. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Caratteristiche dei circuiti integrati. Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti. Componenti circuitali e loro modelli equivalenti. Bilancio energetico nelle reti elettriche. Sistema di numerazione binaria. Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei quadripoli. Analisi armonica dei segnali. Filtri passivi. La fenomenologia delle risposte: regime transitorio e	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione. Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.

permanente. Risposte armoniche dei circuiti. Risonanza serie e parallelo. Bande di frequenza. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi. Studio delle funzioni di trasferimento. Rappresentazioni: polari e logaritmiche. Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale. Comparatori, sommatori, derivatori, integratori e filtri attivi. Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche. Le condizioni di stabilità. Unità di misura delle grandezze elettriche. La strumentazione di base. Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione. Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Fogli di calcolo elettronico. Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico. Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici. Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Elementi fondamentali delle macchine elettriche. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni. Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio. Misurare le grandezze elettriche fondamentali. Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali. Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo. Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Amplificatori di potenza. Convertitori di segnali. Tipologie di rumore. Amplificatore per strumentazione. Gli oscillatori. Generatori di forme d'onda. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici .	Operare con segnali analogici e digitali. Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna. Progettare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione. Progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali. Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e di alta frequenza.

Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche delle conversioni tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione -frequenza, frequenza-frequenza. Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri. Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri. Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Software dedicato specifico del settore. Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Componenti della elettronica di potenza. Sistemi programmabili.	Progettare circuiti per la generazione di segnali non periodici. Progettare circuiti per l'acquisizione dati. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati.

Disciplina: **SISTEMI AUTOMATICI**

Il docente di "Sistemi automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale*: utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali*.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione**
- **analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tipologie e analisi dei segnali. Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi. Funzioni di trasferimento. Rappresentazioni polari e logaritmiche delle funzioni di trasferimenti. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Architettura del microprocessore, dei sistemi a microprocessore e dei microcontrollori. Programmazione dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Classificazione dei sistemi. Rappresentazione a blocchi, architettura e struttura gerarchica dei sistemi. Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana. Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Proprietà dei sistemi reazionati. Tipologie e funzionamento dei trasduttori, sensori e attuatori.	Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per descrivere sistemi. Rappresentare la funzione di trasferimento. Utilizzare gli strumenti scegliendo tra i metodi di misura e collaudo. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Identificare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo di un sistema. Descrivere la struttura di un sistema microprocessore. Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici. Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati. Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici. Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici in base alle

Semplici automatismi. Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici. Interfacciamento dei dispositivi al sistema controllore. Sistemi di acquisizione dati. Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Analisi e programmazione dei sistemi embedded. Manuali di istruzione. Manualistica d'uso e di riferimento. Software dedicati. Interfacce programmabili. Microcontrollori: utilizzo e programmazione dei dispositivi interni. Riferimenti tecnici e normativi. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	proprietà. Comprendere la differenza fra sistemi cablati e sistemi programmabili. Intervenire su sistemi a logica cablata e a logica programmabile. Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi ed apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi di controllo. Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici. Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. Progettare sistemi di controllo on- off. Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. Identificare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Progettare semplici sistemi di controllo, anche con componenti elettronici integrati. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati. Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Consultare i manuali d'uso e di riferimento. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Bus seriali nelle apparecchiature elettroniche. Dispositivi e sistemi programmabili. Programmazione con linguaggi evoluti e a basso livello dei sistemi a microprocessore e a microcontrollore. Gestione di schede di acquisizione dati. Criteri per la stabilità dei sistemi. Sistemi automatici di acquisizione dati. Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo. Interfacciamento dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro. Elementi di base dei DSP: digital signal processors. Tecniche per la temporizzazione del software. Tecniche di gestione dei dispositivi.	Utilizzare strumenti di misura virtuali. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Programmare e gestire nei contesti specifici componenti e sistemi programmabili di crescente complessità. Programmare sistemi di gestione di sistemi automatici. Programmare sistemi di acquisizione ed elaborazione dati. Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale. Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate. Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Redigere documentazione tecnica.

Attività e insegnamenti dell’indirizzo Elettronica ed elettrotecnica
articolazione: Elettrotecnica

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base “e”. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI**

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **gestire progetti**
- **gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali.
L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza. Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione. Manualistica d'uso e di riferimento. Software dedicati. Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli. Rifasamento degli impianti utilizzatori. Riferimenti tecnici e normativi. Componenti e sistemi per la domotica. Controllori logici programmabili. Simbologia e norme di rappresentazione di circuiti e apparati. Impiego del foglio di calcolo elettronico. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Teoria della misura e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al	Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica. Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica. Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT. Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione. Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative. Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici. Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo. Verificare e collaudare impianti elettrici. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.

settore elettrico ed elettronico. Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione. Manualistica d'uso e di riferimento. Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi. Ciclo di vita di un prodotto. Normativa nazionale e comunitaria sui sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro e sulla tutela ambientale.	Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile,dell'influenza dell'errore umano ed adottare comportamenti adeguati. Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione. Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Analizzare il processo produttivo e la sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali. Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale..
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio. Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità. Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico. Domotica. Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse). Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT. Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro. Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche. Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. Certificazione di qualità del prodotto e del processo di	Utilizzare strumenti di misura virtuali. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche. Collaudare impianti e macchine elettriche. Analizzare i processi di conversione dell'energia. Descrivere le caratteristiche delle macchine elettriche. Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico. Progettare sistemi di controllo complessi e integrati. Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT. Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.

produzione. Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto. Tecniche di documentazione. Tecniche di collaudo. Contratti di lavoro ed contratti assicurativi. Principi di organizzazione aziendale. Analisi dei costi. Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto. Principi generali del marketing. Norme ISO. Controllo di qualità. Manutenzione ordinaria e di primo intervento.	Individuare e analizzare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi produttivi, nel rispetto delle normative di tutela ambientale con particolare riferimento allo smaltimento dei rifiuti. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis). Identificare i criteri per la certificazione di qualità. Applicare le normative di settore sulla sicurezza personale e ambientale. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza. Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Misurare gli avanzamenti della produzione. Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico. Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche. Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni. Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro. Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti. Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica**
- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo. Circuiti magnetici. Accoppiamento di circuiti. Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze. Rifasamento. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Diagrammi vettoriali. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Metodo simbolico. Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti. Bilancio energetico, componenti attivi e passivi. Algebra di Boole. Sistema di numerazione binaria. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Sistemi polifase – sistemi simmetrici. Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico. Diagrammi vettoriali. Circuiti magnetici.	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata monofase. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione. Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico. Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.

<table>
<tr>
<td>Accoppiamento di circuiti.
Conservazione dell’energia con riferimento al bilancio delle potenze.
Rifasamento.
Dispositivi ad alta scala di integrazione.
Analisi armonica dei segnali.
Filtri.
Fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.
Risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.
Teoria dei sistemi lineari e stazionari.
Algebra degli schemi a blocchi.
Studio delle funzioni di trasferimento.
Rappresentazioni: polari e logaritmiche.
Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.
Uso del feed-back nell’implementazione di caratteristiche tecniche.
Le condizioni di stabilità.
Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell’amplificatore operazionale.
Comparatori, sommatori, derivatori, integratori .
Unità di misura delle grandezze elettriche.
La strumentazione di base.
Simbologia e norme di rappresentazione.
Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.
I manuali di istruzione.
Teoria delle misure e della propagazione degli errori.
Metodi di rappresentazione e di documentazione.
Fogli di calcolo elettronico.
Campo elettrico e campo magnetico.
Conservazione e dissipazione dell’energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.
Funzionamento delle macchine elettriche.
Trasformatore: principio di funzionamento e utilizzo.
Dispositivi elettronici di potenza.
La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.
Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.
Rifasamento degli impianti utilizzatori.
Riferimenti tecnici e normativi.
Manualistica d’uso e di riferimento.
Software dedicati.
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</td>
<td>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.
Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.
Utilizzare l’amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.
Applicare l’algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizi.
Misurare le grandezze elettriche fondamentali.
Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.
Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.
Consultare i manuali di istruzione.
Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.
Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.
Interpretare i risultati delle misure.
Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l’analisi ed il controllo.
Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato.
Descrivere il processo dalla produzione all’utilizzazione dell’energia elettrica.
Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in B.
Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.
Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.
Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Quinto anno</td>
</tr>
<tr>
<td>Conoscenze</td>
<td>Abilità</td>
</tr>
<tr>
<td>Produzione, trasporto e trasformazione dell’energia elettrica.
Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</td>
<td>Analizzare i processi di conversione dell’energia.
Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.
Utilizzare strumenti di misura virtuali.</td>
</tr>
</table>

I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica. Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Tecniche di collaudo. Motori e generatori elettrici. Tipologie di macchine elettriche. Motore passo –passo. Parallelo di macchine elettriche. Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità. Fonti energetiche (rinnovabili ed esauribili). Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse). Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.	Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche. Collaudare macchine elettriche. Analizzare i processi di conversione dell'energia. Descrivere le caratteristiche delle macchine elettriche. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico. Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT. Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell' energia elettrica. Valutare l'impatto ambientale. Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Applicare le normative di settore sulla sicurezza personale e ambientale. Affrontare le problematiche relative dell'energia elettrica.

Disciplina: **SISTEMI AUTOMATICI**

Il docente di "Sistemi Automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **utilizzare linguaggi di programmazione di diversi livelli riferiti ad ambiti specifici di applicazione**
- **analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Dispositivi elettronici di potenza. Architettura dei controllori a logica programmabile. Programmazione dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Gestione di schede di acquisizione dati. Programmazione dei controllori a logica programmabile. Architettura dei sistemi a microprocessore. Sistemi di controllo on-off. Sistemi di acquisizione dati. Sistemi elettromeccanici. Schemi funzionali di comando e di potenza. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Controllori a logica programmabile. Servomeccanismi e servomotori. Riferimenti tecnici e normativi. Manualistica d'uso e di riferimento. Componenti e sistemi per la domotica. Software dedicati. Controllori logici programmabili. Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.	Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato. Descrivere la struttura dei controllori a logica programmabile. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici. Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati. Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici. Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo. Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici. Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica. Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Trasduttori di misura. Motori e generatori elettrici. Motore passo –passo. Sistemi di controllo di velocità. PLC. Programmazione dei controllori a logica programmabile. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Gestione di schede di acquisizione dati. Domotica. Sistemi di gestione energia. Architettura dei sistemi a logica programmabile. Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriale. Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico. Servomeccanismi e servomotori. Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT. Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriali.	Utilizzare strumenti di misura virtuali. Redigere a norma relazioni tecniche. Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici. Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile. Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale. Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale. Progettare sistemi di controllo complessi e integrati. Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di sistemi. Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali. Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare le normative di settore sulla sicurezza personale e ambientale.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica articolazione: Automazione

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche. Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI**

Il docente di “Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale. costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **gestire progetti**
- **gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo.
L’articolazione dell’insegnamento di “Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Caratteristiche dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati. Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Proprietà tecnologiche dei materiali. Dispositivi elettronici di potenza. L’analisi dei segnali analogici e digitali Codifica dei segnali. Fondamenti di elettronica integrata. Controlli di tipo on off e digitali. Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. Tipologie dei sistemi di controllo. Metodi di trasmissione dei segnali. Teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back. Controllori Logici Programmabili. Programmazione di PLC. Elementi di programmazione e linguaggi per microcontrollori. Circuiti basati sui controllori e i PLC.	Identificare e utilizzare bipoli elettrici e circuiti integrati. Disegnare e realizzare reti logiche digitali. Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Descrivere la funzionalità dei microcontrollori. Progettare e realizzare sistemi di controllo. Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica cablata. Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica programmabile. Selezionare ed utilizzare componenti in base alle caratteristiche tecniche e all’ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. Realizzare sistemi di trasmissione dei segnali. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati. Risolvere problemi di interfacciamento e di distribuzione dei segnali. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con

Software dedicati al settore dell’automazione. Sensori ed attuatori. Manualistica d’uso e di riferimento. Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. Impiego del foglio di calcolo elettronico. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Teoria della misura e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. Parametri per l’ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione. Manualistica d’uso e di riferimento. Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell’azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi. Ciclo di vita di un prodotto.	l’ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l’analisi e il controllo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. Riconoscere i rischi dell’utilizzo dell’energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile,dell’influenza dell’errore umano ed adottare comportamenti adeguati. Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall’ideazione alla commercializzazione. Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l’analisi e la simulazione. Analizzare il processo produttivo e la sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche, valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali. Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti automatizzati. Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all’ottimizzazione funzionale del sistema. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Tecniche di controllo. Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico. Trasmissione dei segnali. Caratteristiche dei materiali elettrici ed elettronici per l'impiego nei diversi settori dell'automazione. Caratteristiche meccaniche delle macchine e dei materiali per l''automazione. Robotica e robotica industriale. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro. Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. Obblighi per la sicurezza dei lavoratori. Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione. Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto. Tecniche di documentazione. Tecniche di collaudo. Contratti di lavoro ed contratti assicurativi. Principi di organizzazione aziendale. Analisi dei costi. Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto. Principi generali del marketing. Norme ISO. Controllo di qualità. Manutenzione ordinaria e di primo intervento.	Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche. Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità. Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali. Verificare la rispondenza del progetto alle specifiche assegnate. Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali. Utilizzare i software dedicati. Sviluppare sistemi robotizzati. Identificare guasti e malfunzionamenti nei sistemi. Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Risolvere problemi di interfacciamento. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting). Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Utilizzare strumenti di misura virtuali. Adottare procedure di misura normalizzate. Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare e analizzare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi produttivi, nel rispetto delle normative di tutela ambientale con particolare riferimento allo smaltimento dei rifiuti. Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis). Identificare i criteri per la certificazione di qualità. Applicare le normative di settore sulla sicurezza personale e ambientale. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza. Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Misurare gli avanzamenti della produzione. Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico. Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche. Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di

	valutazione del prodotto. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni. Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro. Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti. Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica." concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali***.**

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica**
- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Tipologie di segnali. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Il metodo simbolico. Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti di tipo meccanico ed idraulico. Bilancio energetico nelle reti elettriche. Sistema di numerazione binaria. Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Le famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei quadripoli.	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione. Realizzare funzioni combinatorie e sequenziali. Realizzare funzioni cablate e programmate. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non

<table>
<tr>
<td>Analisi armonica dei segnali.
Filtri passivi.
La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.
Le risposte armoniche e fenomeni di risonanza.
Teoria dei sistemi lineari e stazionari.
Algebra degli schemi a blocchi.
Studio delle funzioni di trasferimento.
Rappresentazioni: polari e logaritmiche.
Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.
Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell’amplificatore operazionale.
Comparatori, sommatori, derivatori, integratori e filtri attivi.
Uso del feed-back nell’implementazione di caratteristiche tecniche.
Condizioni di stabilità.
Unità di misura delle grandezze elettriche
La strumentazione di base.
Simbologia e norme di rappresentazione.
Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.
Manuali di istruzione.
Teoria delle misure e della propagazione degli errori.
Metodi di rappresentazione e di documentazione.
Fogli di calcolo elettronico.
Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.
Conservazione e dissipazione dell’energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.
Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.
Elementi fondamentali delle macchine elettriche.
Dispositivi elettronici di potenza.
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</td>
<td>periodico.
Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.
Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.
Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.
Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.
Utilizzare l’amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.
Applicare l’algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.
Misurare le grandezze elettriche fondamentali.
Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.
Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.
Consultare i manuali di istruzione.
Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.
Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.
Interpretare i risultati delle misure.
Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato.
Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</td>
</tr>
<tr><td colspan="2">Quinto anno</td></tr>
<tr><td>Conoscenze</td><td>Abilità</td></tr>
<tr>
<td>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.
Amplificatori di potenza.
Convertitori di segnali.
I diversi tipi di convertitori nell’alimentazione elettrica.
La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici.</td>
<td>Analizzare i processi di conversione della energia.
Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.
Operare con segnali analogici e digitali.
Valutare l’effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.
Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</td>
</tr>
</table>

Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Fogli di calcolo elettronico. Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento delle macchine elettriche. La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo. Sistemi programmabili. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico. Trasmissione dei segnali.	Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Effettuare la trasmissione dei dati. Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.

Disciplina: **SISTEMI AUTOMATICI**

Il docente di "Sistemi Automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi**
- **utilizzare linguaggi di programmazione di diversi livelli riferiti ad ambiti specifici di applicazione**
- **analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tipologie di segnali. Principi fondamentali della meccanica applicata. Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali. Utilizzo di dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi. Studio delle funzioni di trasferimento. Rappresentazioni: polari e logaritmiche. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Manuali di istruzione. La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Fogli di calcolo elettronico. Elementi di base di un sistema a microprocessore e a microcontrollore. Programmazione dei sistemi a microprocessore e	Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Consultare i manuali di istruzione della strumentazione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle simulazioni. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore. Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici. Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.

microcontrollore. Programmazione dei PLC. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Gestione di schede di acquisizione dati. Divisione di un sistema in sottosistemi. Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana. Classificazione dei sistemi. Rappresentazioni a blocchi. Trasduttori: sensori e attuatori. Semplici automatismi. Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Sistemi con retroazione. Sistemi di controllo analogici. Sistemi di controllo digitali. Struttura di sistemi con elementi di tipo digitale e di tipo analogico. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Sistemi di controllo con PLC. Elementi di base del controllo con microcontrollori. Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo. Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. Tipologie dei sistemi. Elementi di programmazione e linguaggi. Controllori Logici Programmabili. Programmazione di microcontrollori. Programmazione di PLC. Codifica dei segnali nei sistemi di controllo. La teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back. Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back. Sensori ed attuatori. Software dedicati al settore dell'automazione. Manualistica d'uso e di riferimento riguardante il settore elettrico, elettronico, meccanico, dei trasduttori e dei controlli. Riferimenti tecnici e normativi. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici. Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici. Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili. Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi ed apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi di controllo. Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici. Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. Progettare sistemi di controllo on- off. Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. Progettare semplici sistemi di controllo. Analizzare sistemi di regolazione, di asservimento e di controllo di tipo diverso. Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore. Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici, descrivendone gli elementi che li costituiscono, in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento. Utilizzare sistemi programmabili dedicati. Analizzare sistemi di trasmissione dei segnali. Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni. Selezionare ed utilizzare componenti, sensori ed attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. Sviluppare software per controlli automatici. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura.	Utilizzare strumenti di misura virtuali. Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.

Uso di software dedicato specifico del settore. Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Tecniche di misura, di rilevamento automatico dei dati e di controllo. Elementi fondamentali del funzionamento dei motori. Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori. Tecniche di trasmissione dati. Comunicazioni master/slave tra controllori e tra dispositivi e controllori. Sistemi programmabili. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Programmazione di sistemi a microprocessore e microcontrollore. Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile. Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori. Criteri per la stabilità dei sistemi. Sistemi automatici di acquisizione dati. Controlli di tipo proporzionale integrativo e derivativo. Elementi di base della robotica. Sistemi di controllo in tempo reale. Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata. Sensori "intelligenti" e tecniche relative di gestione. Caratteristiche tecniche dei convertitori di segnale. La trasmissione dei segnali nei sistemi di controllo. Architettura dei controlli con sistema di supervisione. Robotica e robotica industriale.	Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche. Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Utilizzare apparecchiature e mezzi per la trasmissione dati. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici. Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile. Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale. Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale. Progettare sistemi di controllo complessi e integrati. Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici. Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati. Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi. Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo. Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato. Sviluppare sistemi robotizzati. Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.

Indirizzo "Informatica e Telecomunicazioni"

L'indirizzo "*Informatica e Telecomunicazioni*" ha lo scopo di far acquisire allo studente, al termine del percorso quinquennale, specifiche competenze nell'ambito del ciclo di vita del prodotto software e dell'infrastruttura di telecomunicazione, declinate in termini di capacità di ideare, progettare, produrre e inserire nel mercato componenti e servizi di settore. La preparazione dello studente è integrata da competenze trasversali che gli consentono di leggere le problematiche dell'intera filiera.
Dall'analisi delle richieste delle aziende di settore sono emerse specifiche esigenze di formazione di tipo umanistico, matematico e statistico; scientifico-tecnologico; progettuale e gestionale per rispondere in modo innovativo alle richieste del mercato e per contribuire allo sviluppo di un livello culturale alto a sostegno di capacità ideativo–creative.
L'indirizzo prevede le articolazioni "Informatica" e "Telecomunicazioni" .
Nell'articolazione "Informatica" si acquisiscono competenze che caratterizzano il profilo professionale in relazione ai processi, ai prodotti, ai servizi con particolare riferimento agli aspetti innovativi e alla ricerca applicata, per la realizzazione di soluzioni informatiche a sostegno delle aziende che operano in un mercato interno e internazionale sempre più competitivo. Il profilo professionale dell'indirizzo consente l'inserimento nei processi aziendali, in precisi ruoli funzionali coerenti con gli obiettivi dell'impresa.
Nell'articolazione "Telecomunicazioni" si acquisiscono competenze che caratterizzano il profilo professionale in relazione alle infrastrutture di comunicazione e ai processi per realizzarle, con particolare riferimento agli aspetti innovativi e alla ricerca applicata. Il profilo professionale dell'indirizzo permette un efficace inserimento in una pluralità di contesti aziendali, con possibilità di approfondire maggiormente le competenze correlate alle caratteristiche delle diverse realtà territoriali.
Ampio spazio è riservato nel secondo biennio allo sviluppo di competenze organizzative, gestionali e di mercato che consentono, grazie anche all'utilizzo dell'alternanza scuola-lavoro, di realizzare progetti correlati ai reali processi di sviluppo dei prodotti e dei servizi che caratterizzano le aziende del settore.

Il quinto anno, dedicato all'approfondimento di specifiche tematiche settoriali, è finalizzato a favorire le scelte dei giovani rispetto a un rapido inserimento nel mondo del lavoro o alle successive opportunità di formazione: conseguimento di una specializzazione tecnica superiore, prosecuzione degli studi a livello universitario.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Informatica e telecomunicazioni articolazione: Informatica

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	*Abilità*
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Numeri complessi. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Modelli e metodi matematici discreti (calcolo con matrici, risoluzione algoritmica di sistemi lineari, risoluzione approssimata di una equazione, interpolazione, successioni, modelli della ricerca operativa). Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Algoritmi statistici.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare gli algoritmi per il calcolo dei valori medi, gli indici di variabilità e altri indici statistici.

Disciplina: **SISTEMI E RETI**

Il docente di "Sistemi e reti concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi e reti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Struttura, architettura e componenti dei sistemi di elaborazione. Organizzazione del software di rete in livelli; modelli standard di riferimento. Tipologie e tecnologie delle reti locali e geografiche. Protocolli per la comunicazione in rete e analisi degli strati. Dispositivi per la realizzazione di reti locali; apparati e sistemi per la connettività ad Internet. Dispositivi di instradamento e relativi protocolli; tecniche di gestione dell'indirizzamento di rete. Problematiche di instradamento e sistemi di interconnessione nelle reti geografiche. Normativa relativa alla sicurezza dei dati. Tecnologie informatiche per garantire la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione. Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all' applicazione data. Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza. Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici. Progettare, realizzare, configurare e gestire una rete locale con accesso a Internet. Installare e configurare software e dispositivi di rete. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Tecniche di filtraggio del traffico di rete. Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti. Reti private virtuali. Modello client/server e distribuito per i servizi di rete. Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete. Strumenti e protocolli per la gestione ed il monitoraggio delle reti. Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione.	Installare, configurare e gestire reti in riferimento alla privatezza, alla sicurezza e all'accesso ai servizi. Identificare le caratteristiche di un servizio di rete. Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico. Integrare differenti sistemi operativi in rete.

Disciplina: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI**

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni " concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza. gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali**
- **configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Questa disciplina si presta, particolarmente al quinto anno, al consolidamento delle competenze caratteristiche dell'indirizzo nella realizzazione di un progetto tecnologico in cooperazione con le altre discipline di indirizzo.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principi di teoria e di codifica dell'informazione. Classificazione, struttura e funzionamento generale dei sistemi operativi. Struttura e organizzazione di un sistema operativo; politiche di gestione dei processi. Classificazione e moduli di gestione delle risorse del sistema operativo. Tecniche e tecnologie per la programmazione concorrente e la sincronizzazione dell'accesso a risorse condivise. Casi significativi di funzionalità programmabili di un sistema operativo. Fasi e modelli di gestione di un ciclo di sviluppo. Tecniche e strumenti per la gestione delle specifiche e dei requisiti di un progetto. Tipologie di rappresentazione e documentazione dei requisiti, dell'architettura dei componenti di un sistema e delle loro relazioni ed interazioni. Rappresentazione e documentazione delle scelte progettuali e di implementazione in riferimento a standard di settore. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Identificare e analizzare gli aspetti funzionali dei principali componenti di un sistema operativo. Scegliere il sistema operativo adeguato ad un determinato ambiente di sviluppo. Progettare e realizzare applicazioni che interagiscono con le funzionalità dei sistemi operativi. Progettare e realizzare applicazioni in modalità concorrente. Identificare le fasi di un progetto nel contesto del ciclo di sviluppo. Documentare i requisiti e gli aspetti architetturali di un prodotto/servizio, anche in riferimento a standard di settore. Applicare le normative di settore sulla sicurezza e la tutela ambientale.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Metodi e tecnologie per la programmazione di rete. Protocolli e linguaggi di comunicazione a livello applicativo. Tecnologie per la realizzazione di web-service.	Realizzare applicazioni per la comunicazione di rete. Progettare l'architettura di un prodotto/servizio individuandone le componenti tecnologiche. Sviluppare programmi client-server utilizzando protocolli esistenti . Progettare semplici protocolli di comunicazione. Realizzare semplici applicazioni orientate ai servizi.

Disciplina: **GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA**

Il docente di "Gestione progetto, organizzazione di impresa" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive ed agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

La disciplina promuove la riorganizzazione delle abilità e delle conoscenze multidisciplinari utili alla conduzione di uno specifico progetto esecutivo del settore ICT, mediante l'applicazione di metodi di problem-solving propri dell'ingegneria del software; gli esempi proposti si riferiscono preferibilmente alle attività di progettazione e sviluppo oggetto delle altre discipline tecniche dell'articolazione.

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione e progetto, organizzazione di impresa" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Tecniche e per la pianificazione, previsione e controllo di costi, risorse e software per lo sviluppo di un progetto. Manualistica e strumenti per la generazione della documentazione di un progetto. Tecniche e metodologie di testing a livello di singolo componente e di sistema. Norme e standard settoriali per la verifica e la validazione del risultato di un progetto. Normativa internazionale, comunitaria e nazionale di settore relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni. Elementi di economia e di organizzazione di impresa con particolare riferimento al settore ICT. Processi aziendali generali e specifici del settore ICT, modelli di rappresentazione dei processi e delle loro interazioni e figure professionali. Ciclo di vita di un prodotto/servizio. Metodologie certificate per l'assicurazione della qualità di progettazione, realizzazione ed erogazione di prodotti/servizi .	Gestire le specifiche, la pianificazione e lo stato di avanzamento di un progetto del settore ICT, anche mediante l'utilizzo di strumenti software specifici. Individuare e selezionare le risorse e gli strumenti operativi per lo sviluppo di un progetto anche in riferimento ai costi. Realizzare la documentazione tecnica, utente ed organizzativa di un progetto, anche in riferimento alle norme ed agli standard di settore. Verificare e validare la rispondenza del risultato di un progetto alle specifiche, anche attraverso metodologie di testing conformi a normative o standard di settore. Individuare le cause di rischio connesse alla sicurezza negli ambienti di lavoro. Analizzare e rappresentare, anche graficamente, l'organizzazione dei processi produttivi e gestionali delle aziende di settore. Comprendere e rappresentare le interdipendenze tra i processi aziendali. Applicare le norme e le metodologie relative alle certificazioni di qualità di prodotto e/o di processo.

Disciplina: **INFORMATICA**

Il docente di "Informatica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Informatica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Relazioni fondamentali tra macchine, problemi, informazioni e linguaggi. Linguaggi e macchine a vari livelli di astrazione. Paradigmi di programmazione. Logica iterativa e ricorsiva. Principali strutture dati e loro implementazione. File di testo. Teoria della complessità algoritmica. Programmazione ad oggetti. Programmazione guidata dagli eventi e interfacce grafiche. Strumenti per lo sviluppo del software e supporti per la robustezza dei programmi. Linguaggi per la definizione delle pagine web. Linguaggio di programmazione lato client per la gestione locale di eventi in pagine web. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza.	Progettare e implementare algoritmi utilizzando diverse strutture di dati. Analizzare e confrontare algoritmi diversi per la soluzione dello stesso problema. Scegliere il tipo di organizzazione dei dati più adatto a gestire le informazioni in una situazione data. Gestire file di testo. Progettare e implementare applicazioni secondo il paradigma ad oggetti. Progettare e realizzare interfacce utente. Progettare, e realizzare e gestire pagine web statiche con interazione locale. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Applicare le normative di settore sulla sicurezza.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Modello concettuale, logico e fisico di una base di dati. Linguaggi e tecniche per l'interrogazione e la manipolazione delle basi di dati. Linguaggi per la programmazione lato server a livello applicativo. Tecniche per la realizzazione di pagine web dinamiche.	Progettare e realizzare applicazioni informatiche con basi di dati. Sviluppare applicazioni web-based integrando anche basi di dati.

Disciplina: **TELECOMUNICAZIONI**

Il docente di "Telecomunicazioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**

L'articolazione dell'insegnamento di "Telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche. Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato. Elettronica digitale in logica cablata. Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione. Decibel e unità di misura. Analisi di segnali periodici e non periodici. Portanti fisici e tecniche di interconnessione tra apparati e dispositivi. Ricetrasmissione e propagazione delle onde elettromagnetiche. Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni. Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogica. Reti a commutazione di circuito e tecniche di multiplazione e commutazione. Apparati e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata. Parametri di qualità di un segnale in un collegamento di telecomunicazioni. Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità. Architettura e servizi delle reti convergenti multi servizio. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza.	Rappresentare segnali e determinarne i parametri. Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi di circuiti. Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata. Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni. Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati. Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza. Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo. Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici. Riconoscere la struttura, l'evoluzione, i limiti delle reti a commutazione di circuito. Scegliere gli elementi di un sistema di trasmissione. Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali. Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche. Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Individuare le normative di settore sulla sicurezza.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Informatica e telecomunicazioni articolazione: Telecomunicazioni

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Numeri complessi. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Modelli e metodi matematici discreti (calcolo con matrici, risoluzione algoritmica di sistemi lineari, risoluzione approssimata di una equazione, interpolazione, successioni, modelli della ricerca operativa). Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Algoritmi statistici.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare gli algoritmi per il calcolo dei valori medi, gli indici di variabilità e altri indici statistici.

Disciplina: **SISTEMI E RETI**

Il docente di "Sistemi e reti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa*.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi e reti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Struttura, architettura e componenti dei sistemi di elaborazione. Procedure di installazione e configurazione dei componenti hardware e software di un sistema di elaborazione. Classificazione, struttura e funzionamento generale dei sistemi operativi. Struttura e organizzazione di un sistema operativo e politiche di gestione dei processi. Classificazione e moduli di gestione delle risorse del sistema operativo. Tecniche e tecnologie per la programmazione concorrente e la sincronizzazione dell'accesso a risorse condivise. Casi significativi di funzionalità programmabili di un sistema operativo. Normative e tecnologie informatiche per la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi. Codifica dell'informazione e metodi di rilevazione e correzione degli errori di trasmissione dell'informazione. Tecniche di codifica e compressione dell'informazione multimediale. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione. Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data. Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza. Identificare e analizzare gli aspetti funzionali dei principali componenti di un sistema operativo. Scegliere il sistema operativo adeguato ad un determinato ambiente di sviluppo . Progettare e realizzare applicazioni che interagiscono con le funzionalità dei sistemi operativi. Progettare e realizzare applicazioni in modalità concorrente. Individuare prodotti hardware, software e servizi di elaborazione dell'informazione multimediale per applicazioni date. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Metodi e tecnologie per la programmazione di rete. Protocolli e linguaggi di comunicazione a livello applicativo. Tecniche di filtraggio del traffico di rete. Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti. Reti private virtuali. Modello client/server e distribuito per i servizi di rete. Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete. Strumenti e protocolli per la gestione ed il monitoraggio delle reti. Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione.	Realizzare applicazioni per la comunicazione di rete. Sviluppare applicazioni client-server utilizzando protocolli esistenti e/o progettando semplici protocolli di comunicazione. Progettare reti interconnesse con particolare riferimento alla privatezza, alla sicurezza e all'accesso ai servizi. Identificare le caratteristiche di un servizio di rete. Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico. Integrare differenti sistemi operativi in rete.

Disciplina: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI**

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni " concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza.**
- **gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali**
- **configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Questa disciplina si presta, particolarmente al quinto anno, al consolidamento delle competenze caratteristiche dell'indirizzo nella realizzazione di un progetto tecnologico in cooperazione con le altre discipline di indirizzo.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe..

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Caratteristiche dei componenti dei circuiti elettronici. Principi di funzionamento degli strumenti di misura di grandezze elettriche. Software di simulazione circuitale analogico/digitale. Ambienti software per il controllo degli strumenti e l'acquisizione di dati da strumentazione. Automi a stati finiti. Architettura e tecniche di programmazione dei microcontrollori e dei sistemi embedded. Dispositivi integrati in un microcontrollore. Interfacciamento analogico e digitale di un microcontrollore; sensori ed attuatori, bus e dispositivi di input/output. Normative di settore nazionale e comunitario sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Selezionare e comparare componenti per circuiti elettronici sulla base delle loro specifiche. Effettuare misure su dispositivi elettrici utilizzando la strumentazione di laboratorio. Verificare il funzionamento di semplici circuiti analogici e digitali. Controllare in modo automatico la strumentazione di laboratorio. Selezionare e dimensionare un sistema di elaborazione embedded per una applicazione data. Programmare il microcontrollore di un sistema embedded in presenza o meno del sistema operativo. Applicare le normative di settore sulla sicurezza e la tutela ambientale.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Dispositivi di comunicazione e protocolli standard wired/wireless per sistemi embedded. Principi e tecniche di elaborazione/sintesi numerica dei segnali, anche in tempo reale. Principi di comunicazione machine-to-machine e reti di sensori. Funzionalità e standard dei dispositivi di identificazione a radiofrequenza attivi e passivi.	Programmare un sistema embedded per l'acquisizione dati e la comunicazione. Programmare un sistema embedded per l'elaborazione in tempo reale di flussi di dati multimediali attraverso idonei algoritmi. Integrare un sistema embedded in rete. Progettare soluzioni che impiegano reti di sensori e/o sistemi di identificazione a radiofrequenza.

Disciplina: **GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA**

Il docente di "Gestione progetto, organizzazione di impresa" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina del quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive ed agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

La disciplina promuove la riorganizzazione delle abilità e delle conoscenze multidisciplinari utili alla conduzione di uno specifico progetto esecutivo del settore ICT, mediante l'applicazione di metodi di problem-solving propri dell'ingegneria del software; gli esempi proposti si riferiscono preferibilmente alle attività di progettazione e sviluppo oggetto delle altre discipline tecniche dell'articolazione.
L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione progetto, organizzazione di impresa" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Tecniche per la pianificazione, previsione e controllo di costi, risorse e software per lo sviluppo di un progetto. Manualistica e strumenti per la generazione della documentazione di un progetto. Tecniche e metodologie di testing a livello di singolo componente e di sistema. Norme e standard settoriali per la verifica e la validazione del risultato di un progetto. Normativa internazionale, comunitaria e nazionale di settore relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni. Elementi di economia e organizzazione di impresa con particolare riferimento al settore ICT. Processi aziendali generali e specifici del settore ICT, modelli di rappresentazione dei processi e delle loro interazioni e figure professionali. Ciclo di vita di un prodotto/servizio. Metodologie certificate per l'assicurazione della qualità di progettazione, realizzazione ed erogazione di prodotti/servizi del settore ICT.	Gestire le specifiche, la pianificazione e lo stato di avanzamento di un progetto del settore ICT, anche mediante l'utilizzo di strumenti software specifici. Individuare e selezionare risorse e strumenti operativi per lo sviluppo di un progetto anche in riferimento i ai costi. Realizzare la documentazione tecnica, utente ed organizzativa di un progetto, anche in riferimento alle norme ed agli standard di settore. Verificare e validare la rispondenza del risultato di un progetto alle specifiche, anche attraverso metodologie di testing conformi alle normative o standard di settore. Individuare le cause di rischio connesse alla sicurezza negli ambienti di lavoro. Analizzare e rappresentare, anche graficamente, l'organizzazione dei processi produttivi e gestionali delle aziende di settore. Comprendere e rappresentare le interdipendenze tra i processi aziendali. Applicare le norme e le metodologie relative alle certificazioni di qualità di prodotto e/o di processo.

Disciplina: **INFORMATICA**

Il docente di “Informatica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare**
- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Informatica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Relazioni fondamentali tra macchine, problemi, informazioni e linguaggi. Linguaggi e macchine a vari livelli di astrazione. Logica iterativa e ricorsiva. Principali strutture dati e loro implementazione. File di testo. Linguaggi per la definizione delle pagine web. Programmazione ad oggetti. Linguaggio di programmazione lato client per la gestione locale di eventi in pagine web. Modello concettuale, logico e fisico di una base di dati. Linguaggi e tecniche per l'interrogazione e la manipolazione delle basi di dati. Linguaggi per la programmazione lato server a livello applicativo. Tecnologie per la realizzazione di pagine web dinamiche. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza.	Progettare e implementare algoritmi utilizzando diverse strutture di dati. Analizzare e confrontare algoritmi diversi per la soluzione dello stesso problema. Gestire file di testo. Progettare e implementare applicazioni secondo il paradigma ad oggetti. Progettare e realizzare e gestire pagine web statiche con interazione locale. Sviluppare applicazioni informatiche anche web-based con basi di dati. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Applicare le normative di settore sulla sicurezza.

Disciplina: **TELECOMUNICAZIONI**

Il docente di "Telecomunicazioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali**
- **descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**

L'articolazione dell'insegnamento di "Telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche. Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato. Elettronica digitale in logica cablata. Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione. Decibel e unità di misura. Analisi di segnali periodici e non periodici. Portanti fisici e tecniche di interconnessione tra apparati e dispositivi. Ricetrasmissione e propagazione delle onde elettromagnetiche; installazione dei sistemi d'antenna. Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni. Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogici. Reti a commutazione di circuito e tecniche di multiplazione e commutazione. Caratteristiche e prestazioni dei sistemi di accesso e di trasporto nelle reti a commutazione di circuito. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Normative di settore nazionale e comunitario sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Rappresentare segnali e determinarne i parametri. Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi e progetto di circuiti. Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata. Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni. Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati. Calcolare e misurare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza. Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo. Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmittivo noti i parametri di riferimento. Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici e analogici. Progettare e realizzare circuiti analogici di base con e senza modulazione. Valutare la qualità di apparati e segnali nei sistemi analogici per telecomunicazioni in base a parametri determinati. Descrivere la struttura, l'evoluzione, i campi di impiego, i limiti delle reti a commutazione di circuito. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in

	lingua inglese. Applicare le normative di settore sulla sicurezza.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Caratteristiche delle reti a commutazione di pacchetto; organismi di standardizzazione. Architetture di protocolli nei sistemi di reti interconnesse. Architettura, standard, cablaggio, configurazione di apparati nelle reti locali cablate e wireless. Protocolli IP e interconnessione fra reti con differenti tipologie di indirizzi I. Caratteristiche fondamentali dei router e modalità di configurazione del routing. Apparati e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata. Tecniche di trasmissione a larga banda. Parametri di qualità di un segnale in un collegamento digitale. Classificazione, prestazioni e campi di impiego dei sistemi di accesso, a banda stretta o a larga banda, e dei sistemi di interconnessione geografica (WAN). Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità. Architettura e servizi delle reti convergenti multi servizio. Architettura generale, caratteristiche principali ed evoluzione dei sistemi di broadcasting audio e video.	Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati. Definire schemi di indirizzamento IP per reti e sottoreti interconnesse. Scegliere e realizzare la configurazione base di un router. Scegliere apparati, interfacce e mezzo trasmissivo per un sistema di trasmissione digitale in banda base o in banda traslata. Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali; stimare la probabilità d'errore in un collegamento digitale. Scegliere il sistema di accesso e/o di interconnessione geografica a/tra reti. Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche. Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche. Implementare la qualità del servizio utilizzando i protocolli di una rete convergente. Individuare gli elementi fondamentali dei sistemi di broadcasting audio/video digitali.

Indirizzo Grafica e Comunicazione

L’indirizzo “*Grafica e Comunicazione*” ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, le competenze per intervenire nei processi produttivi del settore grafico, dell’editoria a stampa e multimediale, dei servizi collegati.

L’identità dell’indirizzo è riferita ad attività professionali nel campo della comunicazione a stampa e multimediale, con specifico riferimento all’uso delle tecnologie per progettare e pianificare l’intero ciclo di lavorazione dei prodotti comunicativi e dei servizi connessi.

Il diplomato in questo indirizzo è in grado di intervenire in aree tecnologicamente avanzate dell’industria grafica e multimediale, utilizzando metodi progettuali, materiali e supporti diversi in rapporto ai contesti e alle finalità comunicative richieste. Lo sviluppo tecnologico del settore ha favorito, da un lato, la nascita e la proliferazione di nuovi prodotti accanto a quelli tradizionali, dall’altro la moltiplicazione delle occasioni e dei modi di fruizione, in un processo di interrelazione tra i media che tende a superare le convenzionali distinzioni tra i diversi ambiti di attività.

Nella declinazione dei risultati di apprendimento del secondo biennio e del quinto anno si è tenuto conto dei differenti campi operativi e della pluralità di competenze tecniche previste nel profilo generale. Tale profilo, pur avendo una struttura culturale e professionale unitaria, è caratterizzato, allo stesso tempo, da una molteplicità di proposte formative, in modo da poter essere facilmente adattato alle esigenze del territorio e delle istituzioni scolastiche, alle vocazioni degli studenti e ai fabbisogni di professionalità espressi dalle imprese che operano nei diversi settori della filiera produttiva (es. industrie grafiche e poligrafiche, imprese audiovisive, agenzie di comunicazione ecc.).

Le schede disciplinari del secondo biennio e del quinto anno fanno riferimento a conoscenze e abilità che possono trovare, nelle singole realtà scolastiche, una specifica declinazione nella grafica industriale, nei new media, nella fotografia e nella multimedialità.

Le competenze tecniche, accanto ad una base comune indispensabile per operare in tutti i campi della comunicazione, acquistano, grazie agli spazi di autonoma progettualità delle istituzioni scolastiche, connotazioni particolari, piegandosi alle esigenze relative, ad esempio alla programmazione ed esecuzione delle operazioni di prestampa, alla gestione e organizzazione delle operazioni di stampa e post-stampa, alla realizzazione di prodotti multimediali, di prodotti fotografici e audiovisivi, alla gestione della comunicazione in rete, alla progettazione di imballaggi e di oggetti di carta e cartone (cartotecnica).

Un ampio spazio è riservato, soprattutto nel quinto anno, allo sviluppo di competenze organizzative e gestionali per sviluppare, grazie ad un ampio utilizzo di stage, tirocini e alternanza scuola/lavoro, progetti correlati ai reali processi produttivi che caratterizzano le aziende di settore.

Il quinto anno è dedicato ad approfondire tematiche ed esperienze finalizzate a favorire l’orientamento dei giovani rispetto alle scelte successive: inserimento nel mondo del lavoro, conseguimento di una specializzazione tecnica superiore oppure prosecuzione degli studi a livello universitario o in altri percorsi formativi specialistici.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Grafica e Comunicazione

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Costruzione grafica delle coniche. Proprietà invarianti per trasformazioni di figure nel piano. Popolazione e campione. Indagine campionaria.	Utilizzare pacchetti informatici dedicati per la rappresentazione grafica di funzioni reali. Utilizzare pacchetti informatici dedicati per la rappresentazione grafica di rotazioni e traslazioni di figure nel piano. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Realizzare piccole indagini statistiche e/o ricerche di mercato per valutare la soddisfazione e la qualità su prodotti o servizi.

Disciplina: **TEORIA DELLA COMUNICAZIONE**

Il docente di “Teoria della comunicazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: r*iconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; Analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; Utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**
- **analizzare e monitorare le esigenze del mercato dei settori di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di “Teoria della comunicazione” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Linguaggi verbali e non verbali. Sistemi e modelli della comunicazione interpersonale e di massa. Network di comunicazione audiovisiva e a stampa. Tecnologie innovative e nuovi modelli di comunicazione. Stili comunicativi e loro evoluzione in rapporto allo sviluppo tecnologico. Tecniche di valutazione dei prodotti della comunicazione e studi di caso. Tipologie dei messaggi visivi e audiovisivi . Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.	Utilizzare i mezzi della comunicazione in funzione degli obiettivi della committenza e del target. Analizzare le campagne di comunicazione e pubblicitarie nazionali e internazionali. Scegliere prodotti di comunicazione in base a criteri di coerenza, efficacia comunicativa, interattività e fattibilità tecnica. Valutare le scelte comunicative dei progetti pubblicitari in rapporto agli obiettivi. Utilizzare il lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.

DISCIPLINA: **PROGETTAZIONE MULTIMEDIALE**

Il docente di "Progettazione multimediale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **progettare e realizzare prodotti di comunicazione fruibili attraverso differenti canali, scegliendo strumenti e materiali in relazione ai contesti d'uso e alle tecniche di produzione**
- **utilizzare pacchetti informatici dedicati**
- **progettare e gestire la comunicazione grafica e multimediale attraverso l'uso di diversi supporti**
- **progettare, realizzare e pubblicare contenuti per il web**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Progettazione multimediale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Evoluzione storica del design grafico e audiovisivo. Psicologia, percezione dei colori e applicazioni. Metodi e criteri di composizione grafico-visiva bi e tridimensionale. Fasi della progettazione del prodotto grafico e audiovisivo. Software di grafica e animazione computerizzata. Software e hardware per l'input e l'output digitale dei prodotti grafico visivi. Caratteristiche tecniche, funzionali ed estetiche dei prodotti grafici, multimediali.	Sperimentare nella ricerca grafica le potenzialità espressive del segno alfabetico e del colore. Riconoscere gli elementi storici, tipologici ed espressivi dei caratteri tipografici ed rielaborarli per la realizzazione di composizioni grafiche. Scegliere le applicazioni software e i dispositivi hardware per l'acquisizione e l'elaborazione di elementi comunicativi di base. Individuare i media per la comunicazione più efficace. Scegliere modalità espressive in relazione all'efficacia e all' impatto visivo del prodotto. Progettare, realizzare e presentare prodotti grafici, fotografici e video sulla base dell'analisi dei contenuti, del tipo di interazione con l'utenza e delle finalità comunicative.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Tipologie di prodotti per la comunicazione in campagne pubblicitarie. Composizione grafica bidimensionale, tridimensionale e animazione finalizzata alla promozione pubblicitaria multi-soggetto, multimediale e alla realizzazione della veste grafica del prodotto. Tecniche di progettazione per prodotti per l'industria grafica ed audiovisiva. Tecniche di visualizzazione 3D e software dedicati. Tipologie usabilità, accessibilità e leggibilità dei siti web.	Progettare i prodotti della comunicazione grafica in funzione dei processi e delle tecniche di stampa. Ideare e realizzare prodotti per campagne pubblicitarie e/o di promozione. Ideare e realizzare prodotti visivi e audiovisivi. Progettare un sito o un prodotto cross-media incluse le interazioni con gli utenti. Utilizzare piattaforme per la collaborazione e condivisione di informazioni in rete. Rispettare le regole di usabilità, accessibilità e leggibilità dei siti web, seguendo le indicazioni degli organismi preposti al controllo della qualità della comunicazione.

DISCIPLINA: **TECNOLOGIE DEI PROCESSI DI PRODUZIONE**

Il docente di "Tecnologie dei processi di produzione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **programmare ed eseguire le operazioni inerenti le diverse fasi dei processi produttivi**
- **gestire progetti e processi secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare riferimento alla sicurezza dei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie dei processi di produzione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Procedimenti e processi di stampa. Tipologie dei prodotti e loro classificazione. Principali tipologie di supporti fisici per la comunicazione a stampa e audiovisiva. Tecnologie per la registrazione e riproduzione audio. Colorimetria e sue applicazioni nei processi. Impianti, attrezzature e flussi di lavoro del processo produttivo dell'industria grafica e audiovisiva. Controllo di qualità del processo e del prodotto.	Scegliere il processo in funzione del prodotto da realizzare. Selezionare i materiali idonei alla realizzazione del prodotto. Stabilire il corretto flusso operativo di prestampa, stampa e poststampa. Applicare le nozioni di fisica necessarie alla selezione e gestione del colore. Ottimizzare la riproduzione del suono. Individuare i parametri e gli standard di qualità del prodotto.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Funzionamento degli impianti e delle apparecchiature nel ciclo produttivo. Valutazione qualitativa del processo e del prodotto. Impianti dell'industria grafica e audiovisiva e tutela dell'ambiente. Piattaforme per la gestione di collaborazione in rete. Prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Valutare la qualità e la conformità del prodotto finale. Individuare e risolvere problematiche di produzione relative ad un impianto o ad un prodotto. Analizzare i fabbisogni di materiali, servizi, attrezzature ed impianti necessari per la produzione. Applicare le norme nazionali e comunitarie in relazione ai contesti e ai prodotti specifici. Utilizzare piattaforme per la collaborazione e condivisione di informazioni in rete. Applicare la normativa sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.

DISCIPLINA: **ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI**

Il docente di "Organizzazione e gestione dei processi produttivi" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire progetti e processi secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza**
- **analizzare e monitorare le esigenze del mercato dei settori di riferimento**
- **utilizzare pacchetti informatici dedicati**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Organizzazione e gestione dei processi produttivi" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Metodi di analisi del mercato. Funzioni e ruoli all'interno dei differenti modelli organizzativi aziendali. Modelli di rappresentazione del processo produttivo; il flussogramma operativo. Programmazione e controllo della produzione. Criteri e metodi per l'analisi dei costi industriali. Preventivazione e strumenti informatici dedicati. Norme relative alla sicurezza nei luoghi di lavoro.	Individuare le caratteristiche fondamentali dell'organizzazione di un'azienda grafica o audiovisiva. Documentare gli aspetti organizzativi ed economici di un'attività produttiva. Interpretare e risolvere le problematiche produttive, gestionali e commerciali. Elaborare il flussogramma operativo relativo alla realizzazione di un prodotto grafico o audiovisivo. Coordinare le diverse fasi di produzione in coerenza con la pianificazione e programmazione della commessa. Interagire con le figure professionali operanti nelle diverse fasi di realizzazione del prodotto. Gestire tempi, metodi e costi di segmenti produttivi nell'ambito di una struttura industriale o di una impresa artigiana. Elaborare un preventivo di spesa in base ai costi aziendali. Applicare i principi e le norme di igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro.

DISCIPLINA: **LABORATORI TECNICI**

Il docente di "Laboratori tecnici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: u*tilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro, sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **progettare e realizzare prodotti di comunicazione fruibili attraverso differenti canali, scegliendo strumenti e materiali in relazione ai contesti d'uso e alle tecniche di produzione**
- **utilizzare pacchetti informatici dedicati**
- **progettare e gestire la comunicazione grafica e multimediale attraverso l'uso di diversi supporti**
- **programmare ed eseguire le operazioni inerenti le diverse fasi dei processi produttivi**
- **progettare, realizzare e pubblicare contenuti per il web**
- **utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Laboratori tecnici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e programmi per l'acquisizione e l'elaborazione di testi e immagini per prodotti grafici. Tipometria e lettering. Strumenti e impianti per la riproduzione a stampa. Strumenti e tecniche per la poststampa. Strumenti di comunicazione in rete. Strumenti e tecniche per la produzione di immagini fotografiche, filmati e audiovisivi. Programmi e macchine per l'output digitale di prodotti grafici e audiovisivi. Variabili dei processi di produzione. Strumenti e metodi di misurazione e valutazione dei risultati in funzione di uno standard di produzione. Tecniche di ripresa e movimento macchina. Tecniche e materiali per l'allestimento di un set. Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Produrre file per i processi di stampa secondo le specifiche tecniche. Verificare e ottimizzare i file forniti per la stampa. Stampare su supporti e materiali diversi. Verificare e ottimizzare i flussi per la produzione grafica e audiovisiva. Utilizzare i sistemi di comunicazione on-line. Individuare e risolvere problematiche relative ai vari processi di stampa. Utilizzare simulatori e/o macchine da stampa. Effettuare ripresa e montaggio audio-video. Utilizzare le sorgenti luminose in uso sui set di ripresa, nei teatri di posa e negli studi di produzione multimediale. Valutare la qualità di uno prodotto su dati oggettivi strumentali. Applicare le norme per la sicurezza nei luoghi di lavoro.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Software e linguaggi di programmazione per la creazione di siti web. Strumenti e tecniche di ripresa audiovisiva e di montaggio. Software e tecniche di animazione. Software professionali per la realizzazione di prodotti grafici e multimediali. Tipologie di autoring multimediali. Strumenti, procedure e linguaggi per la realizzazione di prodotti	Realizzare siti web con l'integrazione di codici e linguaggi specifici. Effettuare riprese audiovisive. Creare animazioni 2D e 3D con software dedicati. Utilizzare correttamente le attrezzature e software di input, archiviazione e output. Realizzare autonomamente o in team un prodotto multimediale.

cross-media. Strumenti e tecniche per la produzione in 3D. Progettazione e composizione di pagine multimediali. Indicizzazione dei contenuti e sistemi di archiviazione digitale.	

Indirizzo “Chimica, Materiali e Biotecnologie”

L’indirizzo “*Chimica, Materiali e Biotecnologie*” è finalizzato all’acquisizione di un complesso di competenze riguardanti: i materiali, le analisi strumentali chimico-biologiche e i processi produttivi, in relazione alle esigenze delle realtà territoriali, nel pieno rispetto della salute e dell’ambiente.

Il percorso di studi prevede una formazione, a partire da solide basi di chimica, fisica, biologia e matematica, che ponga il diplomato in grado di utilizzare le tecnologie del settore per realizzare prodotti negli ambiti chimico, merceologico, biologico e farmaceutico.

Il percorso, pur strutturato con una logica unitaria, prevede tre articolazioni: Chimica e materiali, Biotecnologie ambientali, Biotecnologie sanitarie. L’unitarietà è garantita dalla coesistenza di discipline tecniche comuni, approfondite nelle tre articolazioni, in cui acquisiscono connotazioni professionali specifiche.

Il secondo biennio punta al consolidamento delle basi scientifiche ed alla comprensione dei principi tecnici e teorici necessari per l'interpretazione di problemi ambientali e dei processi produttivi integrati.

In particolare, nell’articolazione “*Chimica e materiali*”, vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici e all’elaborazione, realizzazione e controllo di progetti chimici e biotecnologici nelle attività di laboratorio e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici. Il diplomato dovrà avere competenze che vanno ben oltre il semplice uso della strumentazione. Il diplomato è in grado di servirsi di tutte le apparecchiature, ha le competenze per l’ottimizzazione delle prestazioni delle stesse macchine, possiede le abilità di utilizzazione di tutti i software applicativi, nel pieno rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro.

Nell’articolazione “*Biotecnologie ambientali*”, vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell’ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all’impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti.

Nell’articolazione “*Biotecnologie sanitarie*”, vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici, biologici, microbiologici e anatomici e all’uso delle principali tecnologie sanitarie nel campo biomedicale, farmaceutico e alimentare, al fine di identificare i fattori di rischio e causali di patologie e applicare studi epidemiologici, contribuendo alla promozione della salute personale e collettiva; vengono infine analizzate le normative sanitarie italiane ed europee per la tutela della persona.

attività e insegnamenti dell’indirizzo Chimica, materiali e biotecnologie articolazione: Chimica e materiali

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base “e”. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Integrazione di funzioni d’interesse per la chimica. Equazioni differenziali d’interesse per la chimica. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l’efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell’efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

Il docente di “Chimica analitica e strumentale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l’utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate**
- **intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Chimica analitica e strumentale” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Misura, strumenti e processi di misurazione. Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica. Composizione elementare e formula chimica. Stechiometria e quantità di reazione. Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione. Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa. Applicazione della termodinamica agli equilibri fisici e chimici. Cinetica chimica e modelli interpretativi. Studio degli equilibri in soluzione acquosa. Elettrochimica, potenziali elettrochimici e dispositivi strumentali. Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari. Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare. Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale. Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici. Modelli di documentazione tecnica. Dispositivi tecnologici e principali software dedicati. Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l’utilizzo di software dedicati. Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici. Applicare le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un’analisi. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AA, IR/ UV – Vis/ NMR/ Massa. Applicare la teoria dell’equilibrio chimico per prevedere la reattività e l’influenza delle variabili operative e calcolare la composizione di un sistema. Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. Individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio. Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Studio delle matrici reali. Tecniche di campionamento e di elaborazione dei dati. Sequenza delle fasi del processo analitico. Controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori. Normativa specifica di settore.	Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di un'analisi. Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale. Progettare e realizzare in modo autonomo i controlli analitici sui campioni reali. Analizzare criticamente i risultati di una indagine allo scopo di migliorare la procedura d'analisi. Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile e la documentazione tecnica di accompagnamento dei materiali.

Disciplina: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

Il docente di “Chimica organica e biochimica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l’utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate**
- **intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Chimica organica e biochimica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati. Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze. Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche. Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria. Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S. Uso degli spettri IR, UV-Vis, per l’identificazione della struttura molecolare. Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività. Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame. Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo. Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni. Studio dei polimeri e delle reazioni di polimerizzazione. Metodi cromatografici (su colonna e strato sottile). Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche. Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA). Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina. Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni.	Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine. Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell’ambiente. Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento. Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari. Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche. Distinguere le isomerie. Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti. Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. Morfologia e osservazione al microscopio di gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico. Crescita microbica, cicli e vie metaboliche. Cenni su virus inattivati per la terapia genica. Trasporto di membrana. Metodi fisici e chimici della sterilizzazione. Fattori di rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Modelli e parametri di cinetica enzimatica. Principali processi fermentativi e loro chimismo. Metodi della conta microbica.	Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus. Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati). Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo. Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni. Descrivere le principali vie metaboliche. Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni. Individuare i principali processi fermentativi.

Disciplina: **TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**

Il docente di “Tecnologie chimiche industriali” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l’utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio*.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate**
- **intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Tecnologie chimiche industriali” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento.	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.
Regimi di moto dei liquidi.	Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi.
Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai processi.	Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.
Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica.	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.
Operazioni Unitarie, processi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio.	Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale.
Bilanci di materia ed energia applicati alle operazione unitarie.	Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo.
Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.	Impostare le principali regolazioni automatiche di un processo.
Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.	Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.
Regolazione e controllo dei processi.	Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale.
Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.	Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l’ausilio di mezzi informatici.
Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.	Utilizzare impianti pilota nella simulazione di impianti industriali.
Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei reflui.	
Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM.	
Elementi di software CAD.	

Software per acquisizione dati, controllo e simulazione; controllo di apparecchiature e di impianti pilota. Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente. Normative di settore nazionale e comunitaria	Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento. Verificare e ottimizzare i processi di lavorazione per ridurre l'impatto ambientale e garantire la sicurezza nei luoghi di lavoro.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Studio chimico-fisico di processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici fossili e rinnovabili, dei materiali, delle biotecnologie, anche in relazione al territorio, e loro aspetti applicativi. Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi di equilibrio. Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione. Diffusione e processi a membrane. Cinetica enzimatica, modelli auto catalitici applicati alla crescita microbica. Reattoristica e studio dei fermentatori. Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico. Casi di sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti. Elementi di dinamica dei processi, regolatori e azioni PID. Schemi di processo, software CAD e operazioni a stadi di equilibrio. Analisi dei rischi. Audit, implementazione e verifica di un sistema di qualità.	Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi. Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati. Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti. Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto. Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi. Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, anche con l'ausilio di software, per le operazioni a stadi di equilibrio. Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio. Seguire una procedura di lavorazione su impianti pilota o simulati con l'ausilio di sistemi di controllo automatico. Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto. Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste. Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.

Attività e insegnamenti dell’indirizzo Chimica, materiali e biotecnologie articolazione: Biotecnologie ambientali

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base “e”. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Integrazione di funzioni d’interesse per la chimica. Equazioni differenziali d’interesse per la chimica. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l’efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell’efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

Il docente di "Chimica analitica e strumentale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica analitica e strumentale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Misura, strumenti e processi di misurazione. Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica. Composizione elementare e formula chimica. Stechiometria e quantità di reazione. Dispositivi tecnologici e principali software dedicati. Modelli di documentazione tecnica. Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti e dei composti di coordinazione. Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni. Struttura atomica e molecolare della materia. Elementi di termodinamica e funzioni di stato. Termodinamica dei sistemi ambientali. Studio degli equilibri in soluzione acquosa. Elettrochimica. Cinetica chimica e modelli interpretativi. Spettroscopia atomica e molecolare. Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale. Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici. Analisi nei comparti ambientali.	Organizzare dati ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati. Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici. Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Individuare strumenti e metodi idonei per organizzare e gestire le attività di laboratorio. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività e l'influenza delle variabili operative e calcolare la composizione di un sistema. Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. Individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Studio delle matrici ambientali. Tecniche di campionamento e trattamento dei dati. Procedure analitiche e controllo qualità.	Applicare le tecniche più idonee di analisi e purificazione di un campione ambientale. Elaborare i dati e analizzare criticamente i risultati di una indagine

Tecniche di elaborazione dati. Normativa specifica di settore.	allo scopo di migliorare la procedura di analisi. Contribuire alla riduzione degli impatti ambientali privilegiando processi e prodotti per una chimica sostenibile.

Disciplina: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

Il docente di "Chimica organica e biochimica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica organica e biochimica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Effetti elettronici dei legami chimici localizzati e delocalizzati. Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze. Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche. Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria. Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S. Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività. Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame. Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo. Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni. Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche. Polimeri e reazioni di polimerizzazione. Normative di settore nazionale e comunitario. Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese.	Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine. Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente. Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento. Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche. Distinguere le isomerie. Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile per solventi, catalizzatori e reagenti. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.	Reperire e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus, anche in lingua inglese.

Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA). Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina. Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. Morfologia e osservazione al microscopio di gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico; crescita microbica e vie metaboliche. Cenni su virus inattivati per la terapia genica. Trasporto di membrana. Metodi fisici e chimici della sterilizzazione. Fattori di rischio chimico-biologico nell'uso di microrganismi. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Modelli e parametri della cinetica enzimatica. Fondamentali processi metabolici. Metodi della conta microbica.	Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia. Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo. Valutare i parametri che incidono sulla cinetica delle reazioni. Descrivere le principali vie metaboliche. Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.

Disciplina: **BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE**

Il docente di “Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Operazioni di base in laboratorio. Procedure di smaltimento dei rifiuti. Norme di sicurezza e prevenzione. Bilanci di materia ed energia. Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula. Metabolismo e crescita microbica. Ereditarietà e mutazioni. Ambiente ed ecosistemi. Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali. Elementi della teoria dei sistemi. Cicli biogeochimici. Attività antropica e influenza sui comparti ambientali. Matrici ambientali. Dinamiche chimiche e fisiche dei fenomeni di dispersione e bioaccumulo. Elementi di tossicologia. Origine, storia, evoluzione e scopi delle biotecnologie. Gli strumenti di lavoro dell’ingegneria genetica. Principi e aspetti applicativi della elettroforesi. Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi. Analisi dei frammenti di restrizione; anticorpi monoclonali, microarrays (chip a DNA). Normative di settore nazionale e comunitaria.	Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell’ambiente. Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica. Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione. Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi. Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica. Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi. Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA. Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo. Individuare i principali ambienti ed ecosistemi. Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema. Individuare l’organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali. Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici. Individuare il ruolo dei microorganismi nell'ambiente. Individuare gli effetti dell’attività antropica sull’ambiente. Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti

	ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge. Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica. Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni. Applicare le normative nazionali e comunitarie di settore.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas. Trattamento di fitodepurazione. Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo, biorisanamento e recupero dei siti contaminati. Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi. Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio. Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi. Sicurezza ambienti di lavoro e prevenzione microbiologica.	Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici e biologici. Progettare un intervento di biorisanamento del suolo. Individuare le tecniche di smaltimento e di recupero dei rifiuti. Individuare le tecniche di rimozione dei composti organici, dei composti di zolfo e azoto dai fumi di scarico. Individuare le tecniche di monitoraggio, per la protezione e tutela dell'ambiente e la sicurezza negli ambienti di lavoro.

Disciplina: **FISICA AMBIENTALE**

Il docente di "Fisica ambientale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati,in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Fisica ambientale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Caratteristiche e principi di funzionamento delle macchine termiche. Forme e fonti di energia tradizionali e rinnovabili. Risparmio energetico e sostenibilità ambientale. Impianti termici e tecniche di risparmio energetico. Normativa italiana e comunitaria per l' etichettatura energetica. Caratteristiche delle onde sonore e inquinamento acustico. Normativa comunitaria e italiana di settore.	Applicare i concetti di energia, potenza e lavoro nelle macchine termiche. Utilizzare le macchine termiche più idonee nelle biotecnologie ambientali. Descrivere l'uso e il montaggio più efficace di pannelli solari e celle fotovoltaiche. Applicare i principi e le tecniche per migliorare l'efficacia degli impianti di riscaldamento e favorire il risparmio energetico. Descrivere le tipologie di impianti per la produzione di energia anche in relazione al loro impatto ambientale. Individuare le tecniche per ridurre l'inquinamento acustico in relazione alla normativa di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Produzione e propagazione di onde elettromagnetiche di bassa e alta frequenza. Radiazioni nucleari; famiglie radioattive. Fissione e fusione nucleare. Principi di funzionamento delle celle a idrogeno. Caratteristiche, utilizzazione e fattori di rischio ambientale del radon.	Analizzare l'inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio ambientale. Descrivere il funzionamento di una centrale nucleare e analizzare i fattori di rischio ambientale. Spiegare il meccanismo di produzione dell'energia elettrica mediante una cella ad idrogeno. Descrivere l'origine del radon e i suoi effetti inquinanti.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Chimica, materiali e biotecnologie articolazione: Biotecnologie sanitarie

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.
L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Integrazione di funzioni d'interesse per la chimica. Equazioni differenziali d'interesse per la chimica. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

Il docente di "Chimica analitica e strumentale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze :

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica analitica e strumentale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Misura, strumenti e processi di misurazione. Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica. Composizione elementare e formula chimica. Stechiometria e quantità di reazione. Dispositivi tecnologici e principali software dedicati. Modello di relazione tecnica. Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione. Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni. Struttura atomica e molecolare della materia. Elementi di termodinamica e funzioni di stato. Equilibri in soluzione acquosa. Elementi di elettrochimica. Cinetica chimica e modelli interpretativi. Spettroscopia atomica e molecolare. Metodi di analisi qualitativa, quantitativa e strumentale.	Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici. Documentare anche con software i risultati delle indagini sperimentali. Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici. Applicare le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. Individuare i principi fisici e chimico-fisici dei metodi di analisi chimica. Individuare strumenti e metodiche per organizzare le attività di laboratorio.

Disciplina: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

Il docente di "Chimica organica e biochimica concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica organica e biochimica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Effetti elettronici dei legami chimici localizzati e delocalizzati. Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze. Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche. Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria. Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S. Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività. Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame. Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo. Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni. Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche. Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese. Normative di settore nazionale e comunitaria.	Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine. Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento. Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche. Distinguere le isomerie. Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio- organiche. Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi,	Reperire e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus, anche in lingua inglese. Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di

acidi nucleici (RNA e DNA). Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina. Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. Morfologia e osservazione al microscopio di gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico; crescita microbica, e vie metaboliche. Cenni su virus inattivati per la terapia genica. Trasporto di membrana. Metodi fisici e chimici della sterilizzazione. Fattori di rischio chimico-biologico nell'uso di microrganismi. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Modelli e parametri della cinetica enzimatica. Fondamentali processi metabolici. Metodi della conta microbica.	microbiologia. Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo. Valutare i parametri che incidono sulla cinetica delle reazioni. Descrivere le principali vie metaboliche. Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.

Disciplina: **BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO**

Il docente di "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Norme di sicurezza e prevenzione e procedure di smaltimento dei rifiuti. Metodiche di base in laboratorio. Bilanci di materia ed energia. Elementi di biochimica microbica. Struttura e organizzazione delle cellule procariote ed eucariote. Classificazione, riproduzione e crescita dei microorganismi. Batteri gram positivi e gram negativi saprofiti e patogeni. Terreni di coltura e principali tecniche di colorazione dei microrganismi. Processi di duplicazione del DNA; meiosi e mitosi. Ciclo cellulare. Analisi mendeliana. Trascrizione dell'RNA, sintesi delle proteine e controllo dell'espressione genica. Mutazioni e genetica batterica. Terapie geniche.	Progettare e realizzare attività sperimentali attenendosi a una metodica, nel rispetto dell'ambiente e delle norme di sicurezza. Individuare e caratterizzare macromolecole di interesse biologico mediante l'uso di strumenti analitici. Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative delle cellule procariote ed eucariote e dei virus. Individuare e caratterizzare microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e dei kit di colorazione e identificazione. Identificare le modalità di riproduzione batterica, i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita. Identificare i meccanismi di duplicazione del DNA e di mantenimento dell'integrità del genoma. Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel ed interpretarne i risultati e le applicazioni nella genetica umana. Definire la mutazione genica a livello molecolare. Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale. Utilizzare le metodiche della diagnostica molecolare. Individuare le applicazioni della terapia genica.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Microbiologia e biochimica dei processi fermentativi. Tipologie di processi biotecnologici e loro prodotti Biotecnologie e applicazioni immunochimiche e ambientali.	Descrivere i processi fermentativi e i relativi microrganismi. Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e il ruolo delle cellule staminali.

Anticorpi monoclonali. Biotecnologie in agricoltura e controllo igienico-sanitario e di qualità nell'industria alimentare. Tipologie e settori di applicazione dei biosensori. Sperimentazione preclinica, clinica dei farmaci e studi di tossicità. Normativa e sistema nazionale di farmacovigilanza. Principi di farmacodinamica e farmacocinetica.	Identificare le fasi della sperimentazione di un farmaco. Descrivere i meccanismi della farmacodinamica e della farmacocinetica. Identificare le differenze tra medicinale e sostanza tossica. Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli. Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l'igiene e la conservabilità degli alimenti. Descrivere le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica. Verificare le possibilità applicative dei biosensori.

Disciplina: **IGIENE, ANATOMIA, FISIOLOGIA, PATOLOGIA**

Il docente di "Igiene, Anatomia, Fisiologia, Patologia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate**
- **individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali**
- **utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Igiene, Anatomia, Fisiologia, Patologia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Concetto di salute e di malattia. Fattori di rischio e causali delle malattie. Malattie infettive e loro principali modalità di trasmissione. Metodologia epidemiologica e della profilassi delle malattie infettive e di rilevanza sociale Igiene degli alimenti e dei processi nutritivi. Organizzazione tissutale (istologia). Organizzazione macroscopica del corpo umano. Concetto di omeostasi. Anatomia, fisiologia e principali patologie associate agli apparati del corpo umano. Modificazione e alterazione dell'omeostasi cellulare e sistemica.	Riconoscere l'importanza delle misure epidemiologiche nella valutazione dello stato di salute di una popolazione. Individuare i principali obiettivi dello studio epidemiologico, in particolare i fattori eziologici o di rischio e i metodi di prevenzione. Individuare cause e meccanismi delle patologie umane. Scegliere ed interpretare i test per la diagnosi delle malattie infettive. Individuare modalità di trasmissione degli agenti infettivi. Progettare interventi di prevenzione delle malattie e di tutela della salute. Descrivere l'organizzazione strutturale del corpo umano, dal microscopico al macroscopico. Allestire e osservare preparati istologici riconoscendo i diversi tessuti. Individuare le caratteristiche strutturali degli apparati. Correlare gli aspetti morfologici con i relativi aspetti funzionali. Individuare le modalità con cui alterazioni morfo-strutturali possono causare alterazioni dell'equilibrio omeostatico in organi e apparati.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Apparati responsabili della regolazione, del controllo e dell'integrazione. Epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico-degenerative. Genetica umana, riproduzione e epidemiologia delle malattie genetiche.	Correlare struttura e funzione delle componenti del sistema endocrino, nervoso e degli organi di senso. Individuare le modalità con cui alterazioni morfo-strutturali di apparati endocrino e nervoso causano alterazioni dell'equilibrio omeostatico. Progettare interventi di educazione sanitaria.

Aspetti clinici e tecniche di diagnosi delle malattie genetiche. Epidemiologia e prevenzione delle dipendenze.	Individuare le modalità di trasmissione delle malattie genetiche e le anomalie del processo riproduttivo e dello sviluppo. Riconoscere gli aspetti clinici delle malattie genetiche. Utilizzare tecniche di estrazione e analisi del DNA .

Disciplina: **LEGISLAZIONE SANITARIA**

Il docente di “Legislazione sanitaria” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza**.
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

L’articolazione dell’insegnamento di “Legislazione sanitaria” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Norme giuridiche e legislative italiane. Funzioni e organizzazione del sistema sanitario italiano. Legislazione sanitaria nazionale ed europea.	Analizzare leggi, decreti legislativi, norme regionali, locali e integrative. Individuare la strutturazione del servizio sanitario nazionale e le funzioni di ciascun ente. Analizzare i sistemi sanitari europei. Individuare gli interventi attuati dal servizio sanitario per l’assistenza e la tutela e l’integrazione del paziente. Analizzare le figure professionali richieste dal servizio sanitario e sviluppare il concetto di deontologia medica ed etica.

Indirizzo “Sistema moda”

L’indirizzo “*Sistema moda*” ha lo scopo di far acquisire allo studente, al termine del percorso quinquennale, competenze specifiche delle diverse realtà ideativo - creative, progettuali, produttive e di marketing del settore tessile, abbigliamento, calzature, accessori e moda. La preparazione dello studente è, altresì, integrata con competenze trasversali di filiera che gli consentono lo sviluppo di sensibilità e capacità di lettura delle problematiche dell’area sistema moda.

Lo studente, infatti, a conclusione del percorso quinquennale, è in grado di assumere, nei diversi contesti d’impiego e con riferimento alle specifiche esigenze, ruoli e funzioni di ideazione, progettazione e produzione di filati, tessuti, confezioni, calzature e accessori, di organizzazione, gestione e controllo della qualità delle materie prime e dei prodotti finiti; di intervenire, relativamente alle diverse tipologie di processi produttivi, nella gestione e nel controllo degli stessi per migliorare qualità e sicurezza dei prodotti; di agire, relativamente alle strategie aziendali, in termini di individuazione di strategie innovative di processo, di prodotto e di marketing; di contribuire all’innovazione creativa, produttiva e organizzativa delle aziende del settore moda; di collaborare nella pianificazione delle attività aziendali.

L’indirizzo si caratterizza per una visione integrata delle problematiche dell’area sistema moda e, per corrispondere ad esigenze specifiche, viene orientato e declinato secondo le articolazioni “Tessile, abbigliamento e moda” e “Calzature e moda”.

Nell’articolazione “*Tessile, abbigliamento e moda*” si acquisiscono le competenze che caratterizzano il profilo professionale in relazione alle materie prime, ai processi, ai prodotti, con particolare riferimento agli aspetti innovativi e alla ricerca applicata, per la realizzazione di tessuti e di accessori moda.

Nell’articolazione “*Calzature e moda*” si acquisiscono le competenze che caratterizzano il profilo professionale in relazione alle materie prime, ai processi, ai prodotti, con particolare riferimento agli aspetti innovativi e alla ricerca applicata per la realizzazione di calzature e di accessori moda.

I percorsi sviluppati secondo tali articolazioni permettono, altresì, di approfondire maggiormente le competenze correlate alle caratteristiche e alle esigenze delle diverse realtà territoriali (produzione di filati, di tessuti a fili rettilinei, di tessuti a maglia, di confezioni, di stampa di tessuti, ecc.)

Il profilo professionale in esito all’indirizzo, risponde alle esigenze evidenziate dalle aziende del settore, che richiedono lo sviluppo di:

- competenze di ambito umanistico e artistico comprendenti letteratura, arte, cinema, teatro e musica, al fine di contribuire con un livello culturale alto allo sviluppo di capacità ideativo – creative;
- competenze di ambito matematico e statistico;
- competenze di ambito scientifico;
- competenze di ambito tecnologico;
- competenze di ambito ideativo-creativo;
- competenze di ambito gestionale e di marketing delle aziende di moda.

Il profilo si caratterizza, quindi, per organici raccordi tra l’area di istruzione generale e di indirizzo.

Il secondo biennio, ed in particolare il quinto anno, sono dedicati anche ad approfondire tematiche ed esperienze finalizzate a favorire l’orientamento dei giovani rispetto alle scelte successive: un rapido inserimento nel mondo del lavoro, il conseguimento di una specializzazione tecnica superiore oppure la prosecuzione degli studi a livello universitario.

Un ampio utilizzo dell’alternanza scuola-lavoro, permette di sviluppare progetti correlati ai reali processi di lavoro che caratterizzano le aziende del settore, favorendo l’acquisizione di competenze organizzative, gestionali e di marketing, a cui viene riservato ampio spazio nel percorso formativo dell’indirizzo.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Sistema moda articolazione: Tessile, abbigliamento e moda

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Teorema del limite centrale. Caratteristiche di enti geometrici dello spazio. Caratteristiche dei poliedri. Caratteristiche dei solidi di rotazione con particolare riferimento a cilindro, cono, sfera. Popolazione e campione. Stime dei parametri di una popolazione. Stime per intervalli di una media per grandi e piccoli campioni (t di Student). Verifica delle ipotesi. Test di significatività per la media. Indagine campionaria.	Calcolare misure di superfici e volumi di poliedri e particolari solidi di rotazione. Scrivere l'equazione di una retta e riconoscere rette parallele e perpendicolari. Scrivere l'equazione di un piano e riconoscere piani paralleli e perpendicolari. Scrivere le equazioni di alcune superfici notevoli (sfera, cilindro, cono). Distinguere fra caratteri qualitativi, quantitativi, discreti e continui. Passare dalla matrice di dati grezzi alle distribuzioni di frequenza e alle corrispondenti rappresentazioni grafiche, anche con strumenti informatici. Costruire lo spazio degli eventi in casi semplici. Individuare variabili casuali e determinare i valori caratteristici. Descrivere le caratteristiche di una popolazione fornendo differenti stime dei parametri che la caratterizzano. Realizzare piccole indagini statistiche e/o ricerche di mercato per valutare la soddisfazione e la qualità su prodotti o servizi.

Disciplina: CHIMICA APPLICATA E NOBILITAZIONE DEI MATERIALI PER I PRODOTTI MODA

Il docente di “Chimica Applicata e Nobilitazione dei Materiali per i Prodotti Moda” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **progettare prodotti e componenti nella filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **gestire e controllare i processi tecnologici di produzione della filiera d'interesse, anche in relazione agli standard di qualità**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di “Chimica applicata e nobilitazione dei materiali per i prodotti moda” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Proprietà dell'atomo di carbonio tetravalente. Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi. Caratteristiche fisiche e chimiche dei composti organici ossigenati e azotati. Struttura e proprietà dei polimeri. Proprietà morfologiche, fisiche e chimiche delle fibre tessili naturali e chimiche. Settori d'impiego delle fibre tessili. Caratteristiche e impiego dei tessili tecnici e delle fibre innovative. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Correlare la struttura polimerica macromolecolare e supermolecolare delle fibre tessili alle loro proprietà morfologiche, fisiche e chimiche. Riconoscere le caratteristiche richieste ai materiali tessili in relazione ai settori d'impiego. Applicare le normative di settore sulla sicurezza e la tutela ambientale.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Caratteristiche chimiche e modalità di impiego delle sostanze ausiliarie. Teoria del colore e sistemi di misura. Principi di tintura e stampa dei prodotti tessili. Operazioni di preparazione alla tintura e alla stampa dei prodotti tessili.	Riconoscere le caratteristiche chimiche e gli effetti degli ausiliari nelle operazioni tessili. Riconoscere i meccanismi per cui un oggetto appare colorato. Riconoscere la necessità dei metodi di misurazione del colore legati al controllo qualità. Identificare i processi idonei di preparazione per la tintura o

Strumenti per la valutazione delle solidità di tintura. Tipologie di coloranti per fibre tessili. Tipologia di macchine di tintura e stampa. Operazioni e macchinari di finissaggio tradizionale. Metodi ed effetti dei finissaggi innovativi.	stampa di un tessile. Identificare classi di coloranti e pigmenti per i processi di tintura e stampa in relazione alle diverse fibre in merito all'obiettivo prefissato. Scegliere le operazioni di finissaggio per conseguire le proprietà finali del manufatto. Definire l'utilizzo di trattamenti classici ed operazioni high-tech per ottenere specifici effetti moda sul manufatto tessile finito.

Disciplina: ECONOMIA E MARKETING DELLE AZIENDE DELLA MODA

Il docente di "Economia e marketing delle aziende della moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **produrre testi argomentativi aventi come target riviste di settore**
- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **riconoscere e confrontare le possibili strategie aziendali, con particolare riferimento alla strategia di marketing di un'azienda del sistema moda**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia e marketing delle aziende della moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Disciplina giuridica dell'impresa, delle società di persone e di capitali. Strutture organizzative aziendali. Gruppi aziendali e poli del lusso. Segni distintivi delle aziende di moda. Attributi e benefici della Marca. Fattori di competitività dei brevetti industriali. Tipologie di contratti commerciali e bancari. Pianificazione aziendale e pianificazione di marketing. Marketing management e marketing strategico. Strategie e processi di segmentazione del mercato. Tecniche per la costruzione delle mappe di posizionamento.	Individuare gli elementi soggettivi, oggettivi e funzionali dell'impresa. Definire la struttura e il funzionamento dei modelli organizzativi aziendali. Riconoscere l'importanza delle componenti immateriali di un'azienda. Distinguere i contratti tipici e atipici del sistema moda in base alle loro caratteristiche. Individuare le funzioni degli intermediari finanziari nella vita di un'azienda. Riconoscere i rapporti che l'azienda di moda instaura con l'ambiente economico, finanziario, legislativo, culturale, demografico, geografico. Individuare gli obiettivi di un'impresa collegando quelli generali con quelli specifici di marketing. Individuare i fattori conoscitivi per l'analisi del target di riferimento e utilizzarli per cogliere le opportunità del mercato. Utilizzare mappe di posizionamento per definire la percezione dell'immagine dell'azienda nei confronti della concorrenza da parte del consumatore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Struttura del patrimonio aziendale. Budget e costi. Analisi di convenienza economica. Marketing operativo. Piano di marketing.	Analizzare la composizione del patrimonio aziendale e la relazione tra investimenti e finanziamenti. Effettuare calcoli per analisi di convenienza economica. Operare scelte in relazione a tipologia, caratteristiche, prezzo, modalità di distribuzione e promozione del prodotto. Comprendere e redigere un piano di marketing.

Disciplina: TECNOLOGIE DEI MATERIALI E DEI PROCESSI PRODUTTIVI E ORGANIZZATIVI DELLA MODA

Il docente di "Tecnologie dei materiali e dei processi produttivi e organizzativi della moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **analizzare il funzionamento delle macchine operanti nella filiera d'interesse ed eseguire i calcoli relativi ai cicli tecnologici di filatura, di tessitura e di confezione**
- **progettare prodotti e componenti della filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **gestire e controllare i processi tecnologici di produzione della filiera d'interesse, anche in relazione agli standard di qualità**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie dei materiali e dei processi produttivi e organizzativi della moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Tipologie e caratteristiche delle fibre. Titolazione dei filati. Tipologia e processi di lavorazione dei filati. Caratteristiche e proprietà dei tessuti in relazione a struttura e composizione. Macchine per filatura. Macchine per tessitura e maglieria. Macchine per confezione, stiro, finissaggio del capo finito. Cicli tecnologici di produzione. Dati e parametri produttivi. Principi di organizzazione, gestione e controllo della produzione e dei processi produttivi.	Distinguere tipologie di fibre in relazione alle caratteristiche fisiche/meccaniche relative al loro impiego. Determinare il titolo dei filati e individuare le relazioni esistenti fra i vari sistemi di titolazione. Distinguere i prodotti di filatura e specificare i processi di lavorazione per realizzarli. Identificare i semilavorati, i processi per la loro realizzazione e i requisiti qualitativi richiesti nella filiera della confezione. Descrivere il principio di funzionamento di macchine per filatura. Descrivere il principio di funzionamento di macchine per tessitura e per maglieria. Descrivere il principio di funzionamento di macchine per confezione, stiro, finissaggio del capo finito. Mettere in relazione i passaggi dei diversi cicli produttivi.

	Definire dati e parametri di lavorazione dei processi produttivi del sistema tessile/abbigliamento per redigere un piano di lavoro. Applicare i principi di organizzazione, gestione e controllo dei processi tecnologici della filiera tessile/abbigliamento. Programmare i processi tecnologici per la produzione di filati e tessuti. Controllare i parametri tecnologici di produzione di un filato, di un tessuto a fili rettilinei o a maglia o di un prodotto di confezione.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Processi di lavorazione dei filati. Caratteristiche dei tessili tecnici. Supporti interni/accessori. Calcoli e documentazione per la produzione. Approfondimento dei principi di controllo dei processi produttivi. Normative sulla sicurezza del lavoro e sulla tutela dell'ambiente. Controllo di qualità dei prodotti moda.	Analizzare i processi di lavorazione dei filati. Riconoscere le caratteristiche richieste ai tessili tecnici in relazione ai settori d'impiego. Identificare le tipologie di supporti interni/accessori del capo d'abbigliamento. Redigere la documentazione per la realizzazione del prodotto in relazione alle specifiche di qualità dei macchinari. Programmare i processi tecnologici per la produzione di filati, tessuti e capi di abbigliamento. Gestire e controllare i parametri tecnologici di un processo produttivo. Rispettare le normative sulla sicurezza del lavoro e sulla tutela dell'ambiente. Programmare e gestire il controllo di qualità di processo e di prodotto.

Disciplina: IDEAZIONE PROGETTAZIONE E INDUSTRIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI MODA

Il docente di "Ideazione progettazione e industrializzazione dei prodotti moda " concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **astrarre topos letterari e/o artistici per ideare messaggi di moda**
- **produrre testi argomentativi aventi come target riviste di settore**
- **analizzare gli sviluppi della storia della moda del ventesimo secolo**
- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **progettare prodotti e componenti della filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **progettare collezioni di moda**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Ideazione progettazione e industrializzazione dei prodotti moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Evoluzione storica della moda con particolare riferimento alle tendenze della prima metà del Novecento. Sviluppo storico delle strategie e tecniche di comunicazione. Simbologia tessile per la rappresentazione grafica del tessuto. Struttura tecnica dei tessuti ortogonali e a maglia. Progettazione al CAD. Tendenze moda. Tecniche di disegno e rappresentazione grafica. Tendenze nella progettazione di collezioni. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	Definire i rapporti tra moda ed espressioni artistiche. Riconoscere le principali tappe dell'evoluzione della comunicazione di moda. Correlare gli stili della moda agli eventi storici e socio-culturali e ai movimenti artistici. Utilizzare le simbologie di rappresentazione grafica delle armature. Riconoscere le armature fondamentali e quelle derivate. Gestire i principali effetti di colore usati nella produzione dei tessuti per abbigliamento. Utilizzare software CAD ideativo e di progettazione. Progettare la struttura di un filato, di un tessuto e la relativa cartella colori o un capo di abbigliamento al CAD. Utilizzare software CAD per eseguire lo sviluppo taglie e il piazzamento di un capo, con relativi calcoli di consumo e fabbisogno. Riconoscere una tendenza moda, analizzarne le origini e prevederne i possibili sviluppi. Utilizzare differenti tecniche di rappresentazione grafica e pittorica. Rappresentare bozzetti e figurini di moda anche con l'ausilio della grafica computerizzata. Interpretare una tendenza nella progettazione di collezioni moda. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Canoni stilistici di nomi e marchi della moda. Analisi della comunicazione nella moda. Storia della moda con particolare riferimento alla seconda metà del 900. Classificazione e progettazione dei tessuti. Software di progettazione CAD. Elementi e fasi della progettazione di una collezione. Disegno di moda per la progettazione di capi e collezioni di abbigliamento.	Individuare i canoni stilistici dei principali nomi e marchi della moda del passato e del presente. Elaborare tendenze moda utilizzando anche canoni letterari e/o artistici. Interpretare le tendenze moda per progettare collezioni. Correlare le tendenze moda agli eventi storici e socio-culturali e ai movimenti artistici. Riconoscere e classificare le diverse tipologie di tessuti e le destinazioni d'uso. Identificare la struttura dei tessuti a fili rettilinei o a maglia. Progettare la struttura di un filato, di un tessuto o di un capo di abbigliamento e la relativa cartella colori al CAD. Progettare un insieme coerente di prodotti. Sviluppare un tema nella progettazione di una collezione. Progettare collezioni di abbigliamento anche con l'ausilio della grafica computerizzata.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Sistema moda
articolazione: Calzature e moda

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento,relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Teorema del limite centrale. Caratteristiche di enti geometrici dello spazio. Caratteristiche dei poliedri. Caratteristiche dei solidi di rotazione con particolare riferimento a cilindro, cono, sfera. Popolazione e campione. Stime dei parametri di una popolazione. Stime per intervalli di una media per grandi e piccoli campioni (t di Student). Verifica delle ipotesi. Test di significatività per la media. Indagine campionaria.	Calcolare misure di superfici e volumi di poliedri e particolari solidi di rotazione. Scrivere l'equazione di una retta e riconoscere rette parallele e perpendicolari. Scrivere l'equazione di un piano e riconoscere piani paralleli e perpendicolari. Scrivere le equazioni di alcune superfici notevoli (sfera, cilindro, cono). Distinguere fra caratteri qualitativi, quantitativi, discreti e continui. Passare dalla matrice di dati grezzi alle distribuzioni di frequenza e alle corrispondenti rappresentazioni grafiche (anche utilizzando opportuni strumenti informatici). Costruire lo spazio degli eventi in casi semplici. Individuare variabili casuali e determinare i valori caratteristici. Descrivere le caratteristiche di una popolazione fornendo differenti stime dei parametri che la caratterizzano. Realizzare piccole indagini statistiche e/o ricerche di mercato per valutare la soddisfazione e la qualità su prodotti o servizi.

Disciplina: **CHIMICA APPLICATA E NOBILITAZIONE DEI MATERIALI PER I PRODOTTI MODA**

Il docente di "Chimica applicata e nobilitazione dei materiali per i prodotti moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **progettare prodotti e componenti nella filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **gestire e controllare i processi tecnologici di produzione della filiera d'interesse anche in relazione agli standard di qualità**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica Applicata e nobilitazione dei materiali per i prodotti moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Proprietà dell'atomo di carbonio tetravalente. Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi. Struttura e proprietà dei polimeri. Proprietà morfologiche, fisiche e chimiche delle fibre tessili naturali e chimiche. Morfologia e proprietà fisico chimiche del cuoio e dei materiali rigenerati. Proprietà fisico chimiche degli adesivi e delle altre sostanze di processo. Caratteristiche e impiego dei materiali tecnici e innovativi. Normative nazionale e comunitaria sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Correlare la struttura polimerica macromolecolare e supermolecolare dei materiali calzaturieri alle loro proprietà morfologiche, fisiche e chimiche. Correlare la struttura morfologica delle fibre naturali e chimiche alle proprietà fisiche e meccaniche delle stesse. Correlare la struttura morfologica del cuoio e dei composti organici alle proprietà fisiche e chimiche degli stessi. Riconoscere le caratteristiche degli adesivi e delle altre sostanze di processo in relazione al loro impiego. Applicare le normative di settore sulla sicurezza e la tutela ambientale.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Caratteristiche fisiche e meccaniche dei cuoi. Caratteristiche fisiche e meccaniche dei tessuti e dei supporti rivestiti. Caratteristiche, fisiche e meccaniche degli elastomeri e delle materie plastiche. Destinazione d'uso dei materiali calzaturieri. Utilizzo ed effetti dei finissaggi innovativi.	Distinguere le diverse tipologie dei materiali di impiego calzaturiero in relazione alla specifica destinazione d'uso nel prodotto. Identificare i materiali ed il loro utilizzo nel processo di filiera calzaturiera. Selezionare i materiali in base alla destinazione d'uso della calzatura. Ipotizzare l'utilizzo di trattamenti classici ed operazioni high-tech per ottenere specifici effetti moda sui prodotti calzaturieri.

Disciplina: **ECONOMIA E MARKETING DELLE AZIENDE DELLA MODA**

Il docente di "Economia e marketing delle aziende della moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **produrre testi argomentativi aventi come target riviste di settore**
- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **riconoscere e confrontare le possibili strategie aziendali, con particolare riferimento alla strategia di marketing di un'azienda del sistema moda**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia e marketing delle aziende della moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Disciplina giuridica dell'impresa, delle società di persone e di capitali. Strutture organizzative aziendali. Gruppi aziendali e poli del lusso. Segni distintivi delle aziende di moda. Attributi e benefici della Marca. Fattori di competitività dei brevetti industriali. Tipologie di contratti commerciali e bancari. Pianificazione aziendale e pianificazione di marketing. Marketing management e marketing strategico. Strategie e processi di segmentazione del mercato. Tecniche per la costruzione delle mappe di posizionamento.	Individuare gli elementi soggettivi, oggettivi e funzionali dell'impresa. Definire la struttura e il funzionamento dei modelli organizzativi aziendali. Riconoscere l'importanza delle componenti immateriali di un'azienda. Distinguere i contratti tipici e atipici del sistema moda in base alle loro caratteristiche. Individuare le funzioni degli intermediari finanziari nella vita di un'azienda. Riconoscere i rapporti che l'azienda di moda instaura con l'ambiente economico, finanziario, legislativo, culturale, demografico, geografico. Individuare gli obiettivi di un'impresa collegando quelli generali con quelli specifici di marketing. Individuare i fattori conoscitivi per l'analisi del target di riferimento e utilizzarli per cogliere le opportunità del mercato. Utilizzare mappe di posizionamento per definire la percezione dell'immagine dell'azienda nei confronti della concorrenza da parte del consumatore.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Struttura del patrimonio aziendale. Budget e costi. Analisi di convenienza economica. Marketing operativo. Piano di marketing.	Analizzare la composizione del patrimonio aziendale e la relazione tra investimenti e finanziamenti. Effettuare calcoli per analisi di convenienza economica . Operare scelte in relazione a tipologia, caratteristiche, prezzo, modalità di distribuzione e promozione del prodotto. Comprendere e redigere un piano di marketing.

Disciplina: **TECNOLOGIE DEI MATERIALI E DEI PROCESSI PRODUTTIVI E ORGANIZZATIVI DELLA MODA**

Il docente di "Tecnologie dei materiali e dei processi produttivi e organizzativi della moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica*; *possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **analizzare il funzionamento delle macchine operanti nella filiera d'interesse ed eseguire i calcoli relativi ai cicli tecnologici di filatura, di tessitura e di confezione**
- **progettare prodotti e componenti nella filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **gestire e controllare i processi tecnologici di produzione della filiera d'interesse anche in relazione agli standard di qualità**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie dei materiali e dei processi produttivi e organizzativi della moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Componenti, semilavorati e attrezzature per la fabbricazione. Macchine per il taglio, l'orlatura ed il montaggio. Macchine per l'iniezione diretta di suole e calzature complete. Macchine per la realizzazione di componenti e attrezzature utilizzate nel settore calzaturiero. Logistica di fabbrica. Cicli tecnologici di produzione. Dati e parametri produttivi. Organizzazione e gestione della produzione. Controllo dei processi produttivi. Normative sulla sicurezza del lavoro e sulla tutela dell'ambiente. Modelli organizzativi di delocalizzazione dei processi produttivi.	Identificare le attrezzature necessarie alla fabbricazione della calzatura ed i relativi ambiti di utilizzo. Descrivere il principio di funzionamento di macchine e attrezzature per la produzione delle calzature. Individuare le fasi dei cicli produttivi della calzatura, in relazione alla tipologia costruttiva della stessa. Correlare le esigenze produttive alle corrispondenti infrastrutture logistiche. Redigere la documentazione necessaria alla realizzazione del prodotto. Gestire dati e parametri di lavorazione dei processi produttivi del sistema calzatura moda. Riconoscere /Individuare i principi di organizzazione e gestione dei processi tecnologici della filiera calzatura interni e delocalizzati. Programmare i processi tecnologici per la produzione della calzatura. Controllare i parametri tecnologici più importanti nella fabbricazione della calzatura.

	Rispettare le normative sulla sicurezza sul lavoro e la tutela dell'ambiente.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Parametri, tecniche, metodi e strumenti per il dimensionamento di linee di lavorazione. Pianificazione della produzione interna e esterna. Strumenti di supporto alla pianificazione della produzione. Controllo di qualità dei materiali, dei componenti e delle calzature finite.	Dimensionare gli impianti produttivi. Pianificazione della produzione. Saper usare gli strumenti di supporto alla pianificazione della produzione. Programmare e gestire il controllo di qualità in ingresso, nel processo produttivo e di prodotto.

Disciplina: **IDEAZIONE PROGETTAZIONE E INDUSTRIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI MODA**

Il docente di "Ideazione progettazione e industrializzazione dei prodotti moda" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **astrarre topos letterari e/o artistici per ideare messaggi di moda**
- **produrre testi argomentativi aventi come target riviste di settore**
- **analizzare gli sviluppi della storia della moda nel ventesimo secolo**
- **individuare i processi nella filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche**
- **progettare prodotti e componenti della filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati**
- **progettare collezioni di moda**
- **acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Ideazione progettazione e industrializzazione dei prodotti moda" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Lessico dell'arte/moda applicato alla calzatura anche in lingua inglese. Storia della calzatura nella moda. Gli articoli dei principali opinionisti nel settore calzaturiero del mondo d'oggi. Interazioni piede e calzatura. Metodi di progettazione stilistica e tecnica della calzatura. Sistemi CAD dedicati allo sviluppo del prodotto calzatura. Metodi e strumenti per la generazione di documentazione tecnica di prodotto. Tendenze di costume e moda applicate alla calzatura.	Utilizzare registri comunicativi in arte e moda applicati alla calzatura. Collegare topos letterari/artistici a tendenze moda. Argomentare i rapporti tra moda ed espressioni artistiche. Individuare i tratti salienti delle tendenze moda antecedenti il XX secolo e gli eventi socio-culturali e artistici che li hanno determinati. Individuare documenti, come base di testi argomentativi. Correlare gli aspetti di estetica del prodotto con funzionalità ed ergonomia della calzatura. Progettare la calzatura e tutte le sue parti. Utilizzare i vari moduli di sistemi CAD per la ideazione e progettazione della calzatura. Progettare con il CAD i componenti della calzatura, creando anche prototipi virtuali. Riconoscere una tendenza di moda o costume, analizzarne le origini e prevederne i possibili sviluppi. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Canoni stilistici di marchi della calzatura di moda.	Individuare i canoni stilistici dei marchi che hanno creato

Tappe dell'evoluzione della comunicazione moda calzatura. Fonti documentali relative al settore calzaturiero. Storia della calzatura nella moda. Tipologia dei modelli di calzature dal punto di vista stilistico e costruttivo. Sistemi CAD per lo sviluppo taglie,e per il calcolo di di consumi e fabbisogni. Sviluppo delle taglie e piazzamento. Tendenze nella progettazione di collezioni. Elementi e fasi della progettazione di una collezione e del suo sviluppo.	tendenze moda nella calzatura. Elaborare profili di tendenze moda utilizzando anche canoni letterari e/o artistici. Interpretare le tendenze moda per sviluppare collezioni. Identificare ed interpretare le grandi tappe dell'evoluzione della comunicazione moda calzatura. Individuare i tratti salienti delle tendenze moda che si sono susseguite nell'arco del XX secolo e gli eventi socio-culturali e artistici che hanno determinato tali tendenze. Distinguere le tipologie di calzatura in relazione all'impiego ed al processo di costruzione. Utilizzare lo strumento CAD per progettare la calzatura, compreso in particolare lo sviluppo delle taglie e per calcolare i consumi ed i fabbisogni di materiali. Interpretare una tendenza nella progettazione di collezioni calzatura moda. Progettare un insieme coerente di prodotti moda. Sviluppare un tema nella progettazione di una collezione.

Indirizzo “Agraria, Agroalimentare, Agroindustria”

L’indirizzo è finalizzato all’acquisizione, per il settore agrario integrato, di un complesso di competenze relative a: organizzazione e gestione di processi produttivi e trasformativi, attività di marketing, controllo e salvaguardia di situazioni ambientali e territoriali, eventuali giudizi di convenienza economica, valutazione di beni, diritti e servizi, interventi per il miglioramento di assetti territoriali rurali.

Il percorso di studi prevede una formazione equilibrata, a partire da solide basi di chimica e biologia, e in grado di analizzare le tecnologie di settore per realizzare prodotti di qualità, attraverso sistemi puntualmente controllati.

Il percorso, pur strutturato con una logica unitaria, prevede tre articolazioni: “*Produzioni e trasformazione dei prodotti”*, “*Gestione del territorio*”, “*Viticoltura ed enologia*”. Per quest’ultima viene previsto, dopo il diploma, un sesto anno per l’acquisizione del titolo professionale di Enotecnico.

L’unitarietà è garantita dalla coesistenza di discipline tecniche comuni, approfondite nelle tre articolazioni, in cui acquisiscono connotazioni professionali specifiche.

Il secondo biennio punta al consolidamento delle basi scientifiche ed alla comprensione dei principi tecnici necessari per l'interpretazione di problemi ambientali e dei processi produttivi integrati.

Ampio spazio è dedicato agli aspetti organizzativi e gestionali delle aziende di settore e ai rapporti fra queste e l'ambiente, alla qualità delle produzioni agroalimentari e agroindustriali, nonché ai procedimenti sulla trasparenza e la tracciabilità.

Detti aspetti si sostanziano nell’impiego di tecnologie innovative in grado di consentire processi sostenibili, soprattutto per quel che riguarda gli interventi fitoiatrici, da progettare con l’integrazione fra i diversi fattori che possono contribuire a diminuire gli impatti.

Il quinto anno, attraverso una implementazione integrativa delle diverse competenze, consente una visione organica e sistemica delle attività di un settore che appare sempre più multifunzionale.

In tale anno saranno articolate competenze inerenti giudizi di convenienza e valutazione di beni, diritti e servizi, in modo da favorire rapporti con realtà territoriali ormai orientati verso la genesi di una nuova ruralità. Tali competenze vengono rese spendibili anche attraverso attività di rilievo e di progettazioni aziendali.

Saranno approfondite anche tematiche specifiche delle singole articolazioni, analisi di casi e simulazioni capaci di fornire al diplomato strumenti idonei per un inserimento efficace nel mondo del lavoro, con un bagaglio culturale e professionale utile anche per successivi percorsi di studio o di specializzazione tecnica superiore.

Attività e insegnamenti dell’indirizzo Agraria, Agroalimentare, Agroindustria articolazione: Produzioni e trasformazioni

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di “Complementi di matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d’interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L’articolazione dell’insegnamento di “Complementi di matematica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Indici di posizione: media, moda, mediana. Indici di variabilità: varianza, scarto quadratico medio. Frequenza e rappresentazioni grafiche. Correlazioni e regressioni. Variazioni dei capitali nel tempo. Interesse, montante, sconto, valore attuale; rendite. Valori annuali e periodici. Accumulazioni; Capitalizzazione; Ammortamenti. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l’efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Individuare procedimenti per definire risultati significativi in situazioni di incertezza. Utilizzare procedimenti idonei per definire i mutamenti dei valori nel tempo. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell’efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **PRODUZIONI ANIMALI**

Il docente di “Produzioni animali” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati,in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell’ambiente**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della la gestione per progetti**
- **analizzare il valore, i limiti ed i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L’articolazione dell’insegnamento di “Produzioni animali” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Specie e razze in produzione zootecnica. Aspetti anatomici e zoognostici. Tipi produttivi e relative produzioni. Valore genetico e suo miglioramento. Libri genealogici e relativa gestione. Tecniche di allevamento e metodi di riproduzione. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Riconoscere specie e razze di interesse zootecnico. Valutare morfologicamente e geneticamente gli animali. Definire modalità di allevamento valorizzando gli aspetti aziendali. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore zootecnico. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti dell’ alimentazione animale. Fisiologia della nutrizione. Criteri e metodi di valutazione degli alimenti. Metodi di razionamento. Applicazione di procedimenti biotecnologici. Meccanizzazione degli allevamenti. Aspetti ecologici delle infezioni animali.	Rilevare i caratteri degli alimenti per razioni equilibrate. Definire razioni alimentari in relazione alle razze, all’età, ai livelli produttivi e agli stati fisiologici. Individuare condizioni ambientali adatte al benessere degli animali.

Disciplina: **PRODUZIONI VEGETALI**

Il docente di “Produzioni vegetali” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali relative alle attività agricole integrate**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

L’articolazione dell’insegnamento di “Produzioni vegetali” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Fattori condizionanti le produzioni agrarie. Strutture organizzative della produzione. Fattori determinanti la fertilità; sua evoluzione. Interventi colturali ordinari e straordinari. Dinamica degli ecosistemi ed agricoltura; principi di ecosostenibilità. Sistemi colturali. Macchine agricole; principi della meccanizzazione integrale. Colture di interesse agrario e miglioramento genetico. Caratteri biologici, esigenze agronomiche di famiglie, specie, cultivar. Tecniche colturali e interventi di difesa. Aspetti della qualità dei prodotti e criteri di valutazione. Tecniche colturali per ambienti condizionati. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Rilevare situazioni ambientali a livello “macro”. Identificare e definire modalità per realizzare sistemazioni idraulico-agrarie e sistemi di irrigazione. Definire piani colturali nel rispetto dell’ambiente. Organizzare operazioni colturali con macchine adeguate. Individuare specie e cultivar in relazione a situazioni ambientali e mercantili. Organizzare interventi adeguati per la gestione del suolo. Prevedere interventi fitoiatrici in relazione ai vari momenti critici. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Caratteri morfologici, biologici, produttivi delle colture arbustive ed arboree. Cicli produttivi ed esigenze ambientali. Criteri di scelte di specie e cultivar. Impianti, allevamento, tecniche colturali. Calendari di maturazione. Interventi di difesa. Qualità dei prodotti e criteri di valutazione. Produzioni sostenibili e biologiche.	Individuare specie e cultivar in relazione alle situazioni ambientali e mercantili. Definire impianti compatibili con esercizi meccanizzati e con produzioni di qualità. Organizzare interventi adeguati per la gestione del suolo. Prevedere interventi di difesa rispettosi dell’ambiente e della qualità del prodotto.

Disciplina: **TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI**

Il docente di "Trasformazione dei prodotti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Trasformazione dei prodotti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti fisici, chimici, biologici e tipologici delle materie prime. Linee di trasformazione delle materie prime; macchine ed attrezzi. Procedimenti generali di trasformazione. Computo energetico e rendimento dei processi. Punti critici e metodologie di controllo. Aspetti chimici dei processi trasformativi. Metodi analitici per la determinazione dei principali costituenti.	Organizzare i riscontri analitici della qualità delle materie prime. Individuare le fasi tecnologiche costituenti le linee di trasformazione. Rilevare gli aspetti funzionali delle operazioni generali di trasformazione. Rilevare gli impegni energetici dei diversi processi individuandone i possibili rendimenti. Organizzare i controlli dei processi e dei prodotti.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Tecnologie speciali per l'enologia, il caseificio, l'oleificio e il conservificio. Aspetti microbiologici ed enzimatici dei processi. Aspetti tecnologici relativi all'organizzazione dei cicli trasformativi. Criteri per la definizione di trasparenza, rintracciabilità, tracciabilità. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale. Principi e tecnologie per il trattamento dei reflui agroalimentari.	Individuare le linee trasformative più adatte alla qualità delle produzioni e ai livelli tecnici realizzabili. Definire le modalità operative per la realizzazione dei singoli processi. Prevedere sistemi di manutenzione ordinaria nel corso dei processi. Individuare criteri e sistemi per il trattamento dei reflui. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore agroalimentare. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Disciplina: **ECONOMIA, ESTIMO, MARKETING E LEGISLAZIONE**

Il docente di. "Economia, Estimo, Marketing e Legislazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **rilevare contabilmente i capitali aziendali e la loro variazione nel corso degli esercizi produttivi; riscontrare i risultati attraverso bilanci aziendali ed indici di efficienza**
- **elaborare stime di valore, relazioni di analisi costi-benefici e di valutazione di impatto ambientale**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia, estimo, marketing e legislazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Metodi e strumenti della contabilità aziendale. Impresa ed azienda. Fattori della produzione. Principi di analisi economica delle attività produttive. Bilanci preventivi, parziali, consuntivi. Tipologie di contratto e redditi degli imprenditori concreti. Giudizi di convenienza. Indici di efficienza aziendale. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Adattare le metodologie contabili ed economiche alle realtà strutturali ed aziendali concrete. Differenziare i tipi di costo rilevando le relative incidenze nel tempo. Adattare i giudizi di convenienza alle figure economiche ed ai rapporti contrattuali esistenti. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Mercato, valori e redditività. Procedimenti di valutazione. Metodologie di stima di fondi ad ordinamento annuo e ad ordinamento poliennale. Stime con procedimenti condizionati; stime di diritti e servizi. Standard internazionali di valutazione. Metodologie di analisi costi-benefici e valutazione di beni ambientali. Caratteristiche dei mercati dei prodotti agrari. Forme di integrazione.	Individuare gli aspetti economici necessari alla valutazione di beni, diritti e servizi. Identificare i metodi più adatti per la commercializzazione dei singoli prodotti agro-alimentari. Individuare le modalità per l'applicazione delle norme nelle varie fasi delle filiere produttive. Individuare le norme nazionali e comunitarie inerenti il settore.

Tecniche di ricerche di marketing. Bench marking. Normativa nazionale sulle imprese agricole. Aspetti generali della qualità. Politiche agrarie comunitarie.	

Disciplina: **GENIO RURALE**

Il docente di "Genio Rurale " concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **intervenire nel rilievo topografico e nelle interpretazioni dei documenti riguardanti le situazioni ambientali e territoriali**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Genio rurale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Sistemi di rilievo. Misure di angoli, distanze, dislivelli, aree. Rilevamenti plano-altimetrici. Misure e calcolo delle aree. Principi della fotogrammetria. Tecniche di rilevazione satellitare. Sistema di posizionamento globale (GPS). Sistemi informativi territoriali (SIT). Materiali da costruzione. Elementi di statica. Tipologia di strutture aziendali. Caratteristiche dell' abitazione aziendale. Risorse idriche e la loro tutela. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Interpretare carte tematiche. Definire criteri per attivare le fasi relative alla conservazione del catasto. Definire tipologie di manufatti e di strutture aziendali. Definire l'organizzazione spaziale e il dimensionamento delle diverse tipologie di costruzioni rurali. Interpretare le carte delle risorse individuando situazioni di rischio. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Disciplina: **BIOTECNOLOGIE AGRARIE**

Il docente di "Biotecnologie agrarie" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Biotecnologie agrarie" in conoscenze e abilità, è di seguito indicata quale, orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Struttura del materiale ereditario. Codice genetico. Tecniche di ingegneria genetica. Organismi transgenici. Ibridomi. Lieviti, batteri, funghi. Virus e virus simili, citoplasmi. Insetti, nematodi, acari. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Differenziare i procedimenti tradizionali di miglioramento genetico da quelli realizzati con interventi sul DNA. Identificare i parassiti vegetali ed animali dannosi alle colture differenziandone le specifiche attività. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Azione patogena degli organismi vegetali e animali. Biotecnologie innovative. Processi biotecnologici nelle industrie agroalimentari e nel trattamento dei reflui.	Rilevare gli aspetti specifici di alterazione e malattie delle colture agrarie individuandone gli aspetti epidemiologici. Interpretare il ruolo delle moderne biotecnologie e del loro impiego nelle industrie di trasformazione.

Disciplina: **GESTIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

Il docente di “Gestione dell'ambiente e del territorio” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell’ambiente**

L’articolazione dell’insegnamento di “Gestione dell'ambiente e del territorio” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Attitudini e classificazioni dei territori. Competenze degli organi amministravi territoriali. Interventi a difesa dell’ambiente. Normativa ambientale e territoriale. Tipologie del paesaggio e caratteristiche connesse. Valutazione d’impatto ambientale.	Rilevare le strutture ambientali e territoriali. Individuare le diverse attitudini territoriali attraverso il ricorso a idonei sistemi di classificazione. Individuare interventi di difesa dell’ambiente e delle biodiversità. Individuare ed interpretare le normative ambientali e territoriali. Attivare modalità di collaborazione con enti e uffici territoriali.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Agraria, agroalimentare e agroindustria

articolazione Gestione dell'ambiente e del territorio

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:*padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Indici di posizione: media, moda, mediana. Indici di variabilità: varianza, scarto quadratico medio. Frequenza e rappresentazioni grafiche Correlazioni e regressioni. Variazioni dei capitali nel tempo. Interesse, montante, sconto, valore attuale, rendite. Valori annuali e periodici. Accumulazioni; capitalizzazione; ammortamenti. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Individuare procedimenti per definire risultati significativi in situazioni di incertezza. Utilizzare procedimenti idonei per definire i mutamenti dei valori nel tempo. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **PRODUZIONI ANIMALI**

Il docente di "Produzioni animali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche per la gestione per progetti**
- **analizzare il valore, i limiti ed i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Produzioni animali" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Specie e razze in produzione zootecnica. Aspetti anatomici e zoognostici. Tipi produttivi e relative produzioni. Valore genetico e suo miglioramento. Libri genealogici e relativa gestione. Tecniche di allevamento e metodi di riproduzione. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Riconoscere specie e razze di interesse zootecnico. Valutare morfologicamente e geneticamente gli animali. Definire modalità di allevamento valorizzando gli aspetti aziendali. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore zootecnico. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Aspetti dell' alimentazione animale. Fisiologia della nutrizione. Criteri e metodi di valutazione degli alimenti. Metodi di razionamento. Applicazione di procedimenti biotecnologici. Meccanizzazione degli allevamenti. Aspetti ecologici delle infezioni animali.	Rilevare i caratteri degli alimenti per razioni equilibrate. Definire razioni alimentari in relazione alle razze, all'età, ai livelli produttivi e agli stati fisiologici. Individuare condizioni ambientali adatte al benessere degli animali.

Disciplina: **PRODUZIONI VEGETALI**

Il docente di "Produzioni vegetali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Produzioni vegetali" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Fattori condizionanti le produzioni agrarie. Strutture organizzative della produzione. Fattori determinanti la fertilità; sua evoluzione. Interventi colturali ordinari e straordinari. Dinamica degli ecosistemi ed agricoltura; principi di ecosostenibilità. Sistemi colturali. Macchine agricole; principi della meccanizzazione integrale. Colture di interesse agrario e miglioramento genetico. Caratteri biologici, esigenze agronomiche di famiglie, specie, cultivar. Tecniche colturali e interventi di difesa. Aspetti della qualità dei prodotti e criteri di valutazione. Tecniche colturali per ambienti condizionati. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Rilevare situazioni ambientali a livello "macro". Identificare e definire modalità per realizzare sistemazioni idraulico-agrarie e sistemi di irrigazione. Definire piani colturali nel rispetto dell'ambiente. Organizzare operazioni colturali con macchine adeguate. Individuare specie e cultivar in relazione a situazioni ambientali e mercantili. Organizzare interventi adeguati per la gestione del suolo. Prevedere interventi fitoiatrici in relazione ai vari momenti critici. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Caratteri morfologici, biologici, produttivi delle colture arbustive ed arboree. Cicli produttivi ed esigenze ambientali. Criteri di scelte di specie e cultivar. Impianti, allevamento, tecniche colturali. Calendari di maturazione.	Individuare specie e cultivar in relazione in relazione alle situazioni ambientali e mercantili. Definire impianti compatibili con esercizi meccanizzati e con produzioni di qualità. Organizzare interventi adeguati per la gestione del suolo. Prevedere interventi di difesa rispettosi dell'ambiente e della

Interventi di difesa. Qualità dei prodotti e criteri di valutazione. Produzioni sostenibili e biologiche.	qualità del prodotto.

Disciplina: **TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI**

Il docente di "Trasformazione dei prodotti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Trasformazione dei prodotti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Aspetti fisici, chimici, biologici e tipologici delle materie prime. Linee di trasformazione delle materie prime; macchine ed attrezzi. Procedimenti generali di trasformazione. Computo energetico e rendimento dei processi. Punti critici e metodologie di controllo. Aspetti chimici dei processi trasformativi. Metodi analitici per la determinazione dei principali costituenti.	Organizzare i riscontri analitici della qualità delle materie prime. Individuare le fasi tecnologiche costituenti le linee di trasformazione. Rilevare gli aspetti funzionali delle operazioni generali di trasformazione. Rilevare gli impegni energetici dei diversi processi individuandone i possibili rendimenti. Organizzare i controlli dei processi e dei prodotti.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Tecnologie speciali per l'enologia, il caseificio, l'oleificio e il conservificio. Aspetti microbiologici ed enzimatici dei processi. Aspetti tecnologici relativi all'organizzazione dei cicli trasformativi. Criteri per la definizione di trasparenza, rintracciabilità, tracciabilità. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale. Principi e tecnologie per il trattamento dei reflui agroalimentari.	Individuare le linee trasformative più adatte alla qualità delle produzioni e ai livelli tecnici realizzabili. Definire le modalità operative per la realizzazione dei singoli processi. Prevedere sistemi di manutenzione ordinaria nel corso dei processi. Individuare criteri e sistemi per il trattamento dei reflui. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore agroalimentare. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Disciplina: **GENIO RURALE**

Il docente di “Genio rurale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **intervenire nel rilievo topografico e nelle interpretazioni dei documenti riguardanti le situazioni ambientali e territoriali**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

L’articolazione dell’insegnamento di “Genio rurale” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Sistemi di rilievo. Misure di angoli, distanze, dislivelli, aree. Rilevamenti plano-altimetrici. Misure e calcolo delle aree. Principi della fotogrammetria. Tecniche di rilevazione satellitare. Sistema di posizionamento globale (GPS). Sistemi informativi territoriali (SIT). Materiali da costruzione. Elementi di statica. Tipologia di strutture aziendali. Caratteristiche dell’ abitazione aziendale. Risorse idriche e la loro tutela. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Interpretare carte tematiche. Definire criteri per attivare le fasi relative alla conservazione del catasto. Definire tipologie di manufatti e di strutture aziendali. Definire l’organizzazione spaziale e il dimensionamento delle diverse tipologie di costruzioni rurali. Interpretare le carte delle risorse individuando situazioni di rischio. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Materiali da costruzione. Elementi di statica. Tipologia di strutture aziendali. Tutela e impiego delle risorse idriche. Interventi per prevenire situazioni idrogeologiche a rischio. Interventi di protezione su alvei, sponde, ciglioni e strutture sistematorie.	Definire l’organizzazione spaziale e il dimensionamento delle strutture rurali. Individuare situazioni ambientali a rischio e definire i possibili interventi.

Disciplina: **ECONOMIA, ESTIMO, MARKETING E LEGISLAZIONE**

Il docente di. "Economia, Estimo, Marketing e Legislazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **rilevare contabilmente i capitali aziendali e la loro variazione nel corso degli esercizi produttivi; riscontrare i risultati attraverso bilanci aziendali ed indici di efficienza**
- **elaborare stime di valore, relazioni di analisi costi-benefici e di valutazione di impatto ambientale**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia, estimo, marketing e legislazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Metodi e strumenti della contabilità aziendale. Impresa ed azienda. Fattori della produzione. Principi di analisi economica delle attività produttive. Bilanci preventivi, parziali, consuntivi. Tipologie di contratto e redditi degli imprenditori concreti. Giudizi di convenienza. Indici di efficienza aziendale. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Adattare le metodologie contabili ed economiche alle realtà strutturali ed aziendali concrete. Differenziare i tipi di costo rilevando le relative incidenze nel tempo. Adattare i giudizi di convenienza alle figure economiche ed ai rapporti contrattuali esistenti. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Mercato, valori e redditività. Procedimenti di valutazione. Metodologie di stima di fondi ad ordinamento annuo e ad ordinamento poliennale. Stime con procedimenti condizionati; stime di diritti e servizi.	Individuare gli aspetti economici necessari alla valutazione di beni, diritti e servizi. Identificare i metodi più adatti per la commercializzazione dei singoli prodotti agro-alimentari. Individuare le modalità per l'applicazione delle norme nelle varie fasi delle filiere produttive.

Standard internazionali di valutazione. Metodologie di analisi costi-benefici e valutazione di beni ambientali. Caratteristiche dei mercati dei prodotti agrari. Forme di integrazione. Tecniche di ricerche di marketing. Benchmarking. Normativa nazionale sulle imprese agricole. Aspetti generali della qualità. Politiche agrarie comunitarie.	Individuare le norme nazionali e comunitarie inerenti il settore.

Disciplina: **GESTIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

Il docente di "Gestione dell'ambiente e del territorio" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali, riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione dell'ambiente e del territorio" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Attitudini e classificazioni dei territori. Competenze degli organi amministravi territoriali. Interventi a difesa dell'ambiente. Normative ambientale e territoriale. Tipologie del paesaggio e caratteristiche connesse. Valutazione d'impatto ambientale.	Rilevare le strutture ambientali e territoriali. Individuare le diverse attitudini territoriali attraverso il ricorso a idonei sistemi di classificazione. Individuare interventi di difesa dell'ambiente e delle biodiversità. Individuare ed interpretare le normative ambientali e territoriali. Attivare modalità di collaborazione con enti e uffici territoriali.

Disciplina: **BIOTECNOLOGIE AGRARIE**

Il docente di "Biotecnologie agrarie" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Biotecnologie agrarie" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Struttura del materiale ereditario. Codice genetico. Tecniche di ingegneria genetica. Organismi transgenici. Ibridomi. Lieviti, batteri, funghi. Virus e virus simili, fitoplasmi. Insetti, nematodi, acari. Azione patogena degli organismi vegetali e animali. Biotecnologie innovative. Processi biotecnologici nelle industrie agroalimentari e nel trattamento dei reflui.	Differenziare i procedimenti tradizionali di miglioramento genetico da quelli realizzati con interventi sul DNA. Identificare i parassiti vegetali ed animali dannosi alle colture differenziandone le specifiche attività. Rilevare gli aspetti specifici di alterazione e malattie delle colture agrarie individuandone gli aspetti epidemiologici. Interpretare il ruolo delle moderne biotecnologie e del loro impiego nelle industrie di trasformazione.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Agraria, agroalimentare e agroindustria

articolazione: Viticoltura ed enologia

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:*padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento,relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Conoscenze	***Abilità***
Indici di posizione: media, moda, mediana. Indici di variabilità: varianza, scarto quadratico medio. Frequenza e rappresentazioni grafiche. Correlazioni e regressioni. Variazioni dei capitali nel tempo. Interesse, montante, sconto, valore attuale; rendite. Valori annuali e periodici. Accumulazioni; Capitalizzazione; Ammortamenti. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Individuare procedimenti per definire risultati significativi in situazioni di incertezza. Utilizzare procedimenti idonei per definire i mutamenti dei valori nel tempo. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **PRODUZIONI ANIMALI**

Il docente di “Produzioni animali” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell’ambiente**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche per la gestione per progetti**
- **analizzare il valore, i limiti ed i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L’articolazione dell’insegnamento di “Produzioni animali” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Specie e razze in produzione zootecnica. Aspetti anatomici e zoognostici. Tipi produttivi e relative produzioni. Valore genetico e suo miglioramento. Libri genealogici e relativa gestione. Tecniche di allevamento e metodi di riproduzione. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Riconoscere specie e razze di interesse zootecnico. Valutare morfologicamente e geneticamente gli animali. Definire modalità di allevamento valorizzando gli aspetti aziendali. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore zootecnico. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti dell’ alimentazione animale. Fisiologia della nutrizione. Criteri e metodi di valutazione degli alimenti. Metodi di razionamento. Applicazione di procedimenti biotecnologici. Meccanizzazione degli allevamenti. Aspetti ecologici delle infezioni animali.	Rilevare i caratteri degli alimenti per razioni equilibrate. Definire razioni alimentari in relazione alle razze, all’età, ai livelli produttivi e agli stati fisiologici. Individuare condizioni ambientali adatte al benessere degli animali.

Disciplina: **PRODUZIONI VEGETALI**

Il docente di “Produzioni vegetali” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

L’articolazione dell’insegnamento di “Produzioni vegetali” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Fattori condizionanti le produzioni agrarie. Organizzazione delle strutture produttive. Fertilità e sue evoluzioni. Interventi colturali ordinari e straordinari. Ecosistemi ed agricoltura. Sistemi colturali. Caratteri biologici ed esigenze agronomiche nelle colture d’interesse agrario. Tecniche colturali e interventi di difesa. Caratteri morfologici, biologici, produttivi delle colture arbustive ed arboree. Criteri di scelta di specie e cultivar. Impianto , allevamento, tecniche colturali. Interventi di difesa e relativa normativa. Produzioni sostenibili e biologiche. Qualità e sua valutazione. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Rilevare situazioni ambientali a livello “macro”. Identificare e definire modalità per realizzare sistemazioni idraulico- agrarie e sistemi di irrigazione. Definire piani colturali nel rispetto dell’ ambiente. Individuare specie e cultivar in relazione alle situazioni ambientali e di mercato. Organizzare interventi per la gestione del suolo. Identificare impianti compatibili con esercizi meccanizzati e produzioni di qualità. Verificare l’idoneità dei materiali di propagazione. Organizzare interventi di difesa nel rispetto dell’ambiente e della qualità del prodotto. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Disciplina: **VITICOLTURA E DIFESA DELLA VITE**

Il docente di "Viticoltura e difesa della vite" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Viticoltura e difesa della vite" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto Anno

Conoscenze	***Abilità***
Caratteri anatomici e morfologici del genere "*Vitis*". Fisiologia della vite. Miglioramento genetico. Caratteri degli ambienti della viticoltura. La fillossera e i problemi connessi. Impianto, gestione del suolo e della chioma. Modalità di raccolta e qualità del prodotto. Coltivazione delle uve da tavola. Difesa da avversità e parassiti. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Rilevare le differenze ampelografiche fra specie e fra ibridi. Rilevare le fasi fenologiche che caratterizzano la biologia della vite. Organizzare il calendario degli interventi colturali e di quelli fitoiatrici. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Disciplina: **TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI**

Il docente di "Trasformazione dei prodotti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Trasformazione dei prodotti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Aspetti qualitativi delle materie prime. Strutture e linee trasformative. Operazioni generali delle attività di trasformazione. Punti critici e metodologie di controllo. Esame analitico e organolettico dei prodotti. Tecnologie speciali: oleificio, caseificio, conservificio. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Individuare percorsi analitici per la valutazione delle materie prime. Organizzare linee trasformative in relazione alle diverse tipologie di prodotti. Definire modalità per il controllo dei prodotti trasformati. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore agroalimentare. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Disciplina: **ENOLOGIA**

Il docente di "Enologia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**

L'articolazione dell'insegnamento di "Enologia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Evoluzione dei componenti del mosto nelle fasi di maturazione. Linee di trasformazione. Riscontri chimico-analitici sul mosto. Aspetti fisici, chimici, e microbiologici dell'attività fermentativa. Controllo dei processi trasformativi. Processi di stabilizzazione. Processi di conservazione e affinamento. Riscontro analitico e organolettico dei principali costituenti dei vini Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Definire i rapporti tra qualità e caratteristiche dei vitigni e tecnologie trasformative. Organizzare controlli relativi all'andamento delle fermentazioni. Organizzare processi di stabilizzazione e affinamento atti a conferire caratteri di qualità. Individuare le normative relative alle attività produttive del settore enologico. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive del settore enologico.

Disciplina: **ECONOMIA, ESTIMO, MARKETING E LEGISLAZIONE**

Il docente di. "Economia, Estimo, Marketing e Legislazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **rilevare contabilmente i capitali aziendali e la loro variazione nel corso degli esercizi produttivi; riscontrare i risultati attraverso bilanci aziendali ed indici di efficienza**
- **elaborare stime di valore, relazioni di analisi costi-benefici e di valutazione di impatto ambientale**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento**

L'articolazione dell'insegnamento di "Economia, estimo, marketing e legislazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Metodi e strumenti della contabilità aziendale. Impresa ed azienda. Fattori della produzione. Principi di analisi economica delle attività produttive. Bilanci preventivi, parziali, consuntivi. Tipologie di contratto e redditi degli imprenditori concreti. Giudizi di convenienza. Indici di efficienza aziendale. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Adattare le metodologie contabili ed economiche alle realtà strutturali ed aziendali concrete. Differenziare i tipi di costo rilevando le relative incidenze nel tempo. Adattare i giudizi di convenienza alle figure economiche ed ai rapporti contrattuali esistenti. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività produttive di settore.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Mercato, valori e redditività. Procedimenti di valutazione. Metodologie di stima di fondi ad ordinamento annuo e ad	Individuare gli aspetti economici necessari alla valutazione di beni, diritti e servizi. Identificare i metodi più adatti per la commercializzazione dei

ordinamento poliennale. Stime con procedimenti condizionati; stime di diritti e servizi. Standard internazionali di valutazione. Metodologie di analisi costi-benefici e valutazione di beni ambientali. Caratteristiche dei mercati dei prodotti agrari. Forme di integrazione. Tecniche di ricerche di marketing. Bench marking. Normativa nazionale sulle imprese agricole. Aspetti generali della qualità. Politiche agrarie comunitarie.	singoli prodotti agro-alimentari. Individuare le modalità per l'applicazione delle norme nelle varie fasi delle filiere produttive. Individuare le norme nazionali e comunitarie inerenti il settore.

Disciplina: **GENIO RURALE**

Il docente di “Genio rurale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **intervenire nel rilievo topografico e nelle interpretazioni dei documenti riguardanti le situazioni ambientali e territoriali**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**

L’articolazione dell’insegnamento di “Genio rurale” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Sistemi di rilievo. Misure di angoli, distanze, dislivelli, aree. Rilevamenti plano-altimetrici. Misure e calcolo delle aree. Principi della fotogrammetria. Tecniche di rilevazione satellitare. Sistema di posizionamento globale (GPS). Sistemi informativi territoriali (SIT). Materiali da costruzione. Elementi di statica. Tipologia di strutture aziendali. Caratteristiche dell’ abitazione aziendale. Risorse idriche e la loro tutela. Normative nazionale e comunitaria: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Interpretare carte tematiche. Definire criteri per attivare le fasi relative alla conservazione del catasto. Definire tipologie di manufatti e di strutture aziendali. Definire l’organizzazione spaziale e il dimensionamento delle diverse tipologie di costruzioni rurali. Interpretare le carte delle risorse individuando situazioni di rischio. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Disciplina: **BIOTECNOLOGIE AGRARIE**

Il docente di "Biotecnologie agrarie" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L'articolazione dell'insegnamento di "Biotecnologie agrarie" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Strutture del materiale ereditario e codice genetico. Tecniche dell'ingegneria genetica. Ibridomi. caratteri sistematici, morfologici e biologici degli organismi nocivi alle colture agrarie. Processi biotecnologici nelle industrie agroalimentari. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Differenziare i procedimenti di miglioramento genetico tradizionale da quelli realizzati con interventi sul DNA. Identificare i parassiti vegetali e animali dannosi alle colture differenziandone le specifiche attività. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Disciplina: **BIOTECNOLOGIE VITIVINICOLE**

Il docente di “Biotecnologie vitivinicole ” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell’ambiente**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**

L’articolazione dell’insegnamento di “Biotecnologie vitivinicole” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Microrganismi e trasformazioni dei mosti e dei vini. Sistematica dei lieviti. Sistematica dei batteri. Lieviti selezionati. Agenti della fermentazione primaria e secondaria. Colture starter. Agenti responsabili delle alterazioni dei mosti e dei vini. Normative nazionali e comunitarie: di settore, sulla sicurezza e la tutela ambientale.	Riconoscere gli agenti delle trasformazioni al microscopio. Preparare colture starter. Individuare gli agenti delle alterazioni al microscopio. Individuare le normative sulla sicurezza e la tutela ambientale in relazione alle attività di settore.

Disciplina: **GESTIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

Il docente di "Gestione dell'ambiente e del territorio" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **identificare e descrivere le caratteristiche significative dei contesti ambientali**
- **organizzare attività produttive ecocompatibili**
- **gestire attività produttive e trasformative, valorizzando gli aspetti qualitativi dei prodotti e assicurando tracciabilità e sicurezza**
- **interpretare ed applicare le normative comunitarie, nazionali e regionali, relative alle attività agricole integrate**
- **realizzare attività promozionali per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari collegati alle caratteristiche territoriali, nonché della qualità dell'ambiente**

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione dell'ambiente e del territorio" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Attitudini e classificazioni dei territori. Competenze degli organi amministravi territoriali. Interventi a difesa dell'ambiente. Normativa ambientale e territoriale. Tipologie del paesaggio e caratteristiche connesse. Valutazione d'impatto ambientale.	Rilevare le strutture ambientali e territoriali. Individuare le diverse attitudini territoriali attraverso il ricorso a idonei sistemi di classificazione. Individuare interventi di difesa dell'ambiente e delle biodiversità. Individuare ed interpretare le normative ambientali e territoriali. Attivare modalità di collaborazione con enti e uffici territoriali.

Indirizzo "Costruzioni, Ambiente e Territorio"

L'indirizzo "*Costruzioni, Ambiente e Territorio*" del settore tecnologico comprende due articolazioni, riferite alle aree più significative del sistema edilizio, urbanistico ed ambientale del Paese. Nelle due articolazioni i risultati di apprendimento sono stati definiti a partire dai processi produttivi reali e dalle azioni distintive che il tecnico diplomato dovrà compiere nella prassi e tengono conto della continua evoluzione che caratterizza l'intero settore, sia sul piano delle metodologie di progettazione, organizzazione e realizzazione, sia nella scelta dei contenuti, delle tecniche di intervento e dei materiali.

La metodologia di studio è centrata sulle problematiche tipiche dell'indirizzo e grazie all'operatività che la contraddistingue facilita apprendimenti efficaci e duraturi nel tempo. L'approccio centrato sul saper fare consente al diplomato di poter affrontare l'approfondimento specialistico e le diverse problematiche professionali e, in seguito, continuare a mantenere adeguate le proprie competenze in relazione al prevedibile sviluppo del settore interessato da notevoli aggiornamenti delle tecnologie impiantistiche ed energetiche. Lo studio di queste ultime approfondisce i contenuti tecnici specifici dell'indirizzo e sviluppa gli elementi metodologici e organizzativi che, gradualmente nel quinquennio, orientano alla visione sistemica delle problematiche legate ai vari generi dei processi costruttivi e all'interazione con l'ambiente.

Il corso, nel secondo biennio ed in particolare nel quinto anno, si propone di facilitare anche l'acquisizione di competenze imprenditoriali che attengono alla gestione dei progetti, all'applicazione delle normative nazionali e comunitarie, particolarmente nel campo della sicurezza e della salvaguardia dell'ambiente. Le discipline di indirizzo, pur parzialmente presenti fin dal primo biennio ove rivestono una funzione eminentemente orientativa, si sviluppano nei successivi anni mirando a far acquisire all'allievo competenze professionali correlate a conoscenze e saperi di tipo specialistico che possano sostenere gli studenti nelle loro ulteriori scelte professionali e di studio.

L'indirizzo "*Costruzioni, Ambiente e Territorio*" integra competenze nel campo dei materiali, delle macchine e dei dispositivi utilizzati nelle industrie delle costruzioni, nell'impiego degli strumenti per il rilievo, nell'uso degli strumenti informatici per la rappresentazione grafica e per il calcolo, nella valutazione tecnica ed economica dei beni privati e pubblici e nell'utilizzo ottimale delle risorse ambientali. Approfondisce competenze grafiche e progettuali in campo edilizio, nell'organizzazione del cantiere, nella gestione degli impianti e nel rilievo topografico. L'articolazione "*Geotecnico*" approfondisce le tematiche relative alla ricerca ed allo sfruttamento degli idrocarburi, dei minerali di prima e seconda categoria e delle risorse idriche. In particolare, tratta dell'assistenza tecnica e della direzione di lavori per le operazioni di coltivazione di cave e miniere e per le operazioni di perforazione.

Il quinto anno, dedicato all'approfondimento di specifiche tematiche settoriali, è finalizzato a favorire le scelte dei giovani rispetto a un rapido inserimento nel mondo del lavoro o alle successive opportunità di formazione: conseguimento di una specializzazione tecnica superiore, prosecuzione degli studi a livello universitario.

Nell'articolazione "*Geotecnico*" è possibile acquisire le competenze necessarie per ottenere, attraverso il superamento della verifica presso la Commissione tecnica provinciale per gli esplosivi, la licenza per esercitare il mestiere di fochino (art. 27 D.P.R. 302/56), figura che opera prevalentemente nel settore delle attività estrattive e di scavo con brillamento di mine.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe..

Conoscenze	*Abilità*
Vettori, operazioni e trasformazioni vettoriali. Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche. Applicazioni delle equazioni differenziali lineari. Applicazioni delle derivate parziali e del differenziale totale. Metodo dei minimi quadrati. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare il calcolo vettoriale. Individuare il punto di applicazione del vettore risultante in un sistema di vettori. Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica. Approssimare funzioni periodiche. Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari. Calcolare la propagazione degli errori di misura. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO**

Il docente di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine. Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri. Documenti di controllo sanitario. Principi e procedure per la stesura di piani di sicurezza e di coordinamento. Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva; gestione delle interferenze. Software per la gestione della sicurezza. Modelli di Sistemi Qualità aziendali. Tipologia dei documenti della qualità.	Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere. Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza. Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro. Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.

Quinto anno

Conoscenze	*Abilità*
Processo di valutazione dei rischi e di individuazione delle misure di prevenzione. Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza. Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi. Software per la programmazione dei lavori. Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori.	Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati. Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici. Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo. Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere.

Disciplina: **PROGETTAZIONE, COSTRUZIONI E IMPIANTI**

Il docente di "Progettazione, costruzioni e impianti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici ed ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione**
- **applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Progettazione, costruzioni e impianti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione, naturali e artificiali e loro classificazione. Criteri di utilizzo e processi di lavorazione dei materiali anche in rapporto all'impatto e alla sostenibilità ambientale. Principi, norme e metodi statistici di controllo di qualità di materiali ed artefatti. Comportamento elastico e post-elastico dei materiali. Elementi delle costruzioni ed evoluzione delle tecniche costruttive, anche in relazione agli stili architettonici e ai materiali. Principi della normativa antisismica. Classificazione sismica del territorio italiano. Impostazione strutturale di edifici nuovi con caratteristiche di antisismicità. Criteri e tecniche di consolidamento degli edifici esistenti. Relazioni tra le forze che agiscono su elementi strutturali, calcolo vettoriale. Condizioni di equilibrio di un corpo materiale, geometria delle masse, teorema di Varignon. Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni. Strutture isostatiche, iperstatiche e labili. Metodo delle forze per l'analisi di strutture iperstatiche. Classificazione degli stati limite e calcolo con il metodo semiprobabilistico agli stati limite. Calcolo di semplici elementi costruttivi. Principi di geotecnica. Tipologie delle opere di sostegno. Elementi di composizione architettonica. Norme, metodi e procedimenti della progettazione di edifici e manufatti. Principi e standard di arredo urbano.	Riconoscere e comparare le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione tradizionali ed innovativi. Correlare le proprietà dei materiali da costruzione, coibentazione e finitura, applicando i processi di lavorazione e le modalità di utilizzo. Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all'impatto ed alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego. Collaborare nell'esecuzione delle prove tecnologiche sui materiali nel rispetto delle norme tecniche. Applicare i principi del controllo di qualità dei material ed i metodi del controllo statistico di accettazione. Riconoscere i legami costitutivi tensioni/deformazioni nei materiali. Riconoscere i principali elementi costruttivi di un edificio. Applicare criteri e tecniche di analisi nei casi di recupero e riutilizzo di edifici preesistenti. Applicare i criteri e le tecniche di base antisismiche nella progettazione di competenza. Verificare le condizioni di equilibrio statico di un edificio. Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente. Analizzare reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane con l'uso del calcolo vettoriale. Comprendere le problematiche relative alla stabilità dell'equilibrio elastico. Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione. Analizzare, calcolare e verificare semplici strutture isostatiche e iperstatiche. Applicare la metodologia di progetto idonea ad un edificio abitativo o a sue componenti.

Principi di sostenibilità edilizia. Processi di innovazione tecnologica nell'edilizia. Caratteristiche del piano di manutenzione di un organismo edilizio. Tipologie di impianti a servizio delle costruzioni; norme, materiali e tecnologie. Processi di conversione dell'energia e tecnologie di risparmio energetico negli edifici.	Individuare le caratteristiche funzionali, distributive e compositive degli edifici. Dimensionare gli spazi funzionali di un edificio in relazione alla destinazione d'uso. Rappresentare i particolari costruttivi di un artefatto per la fase esecutiva. Individuare ed applicare le norme relative ai singoli impianti di un edificio. Valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti. Adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici. Consultare e applicare il piano di manutenzione di un organismo edilizio. Progettare o riprogettare impianti a servizio delle costruzioni partendo dall'analisi di casi dati.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Storia dell'architettura in relazione ai materiali da costruzione, alle tecniche costruttive e ai profili socio-economici. Principi della normativa urbanistica e territoriale. Competenze istituzionali nella gestione del territorio. Principi di pianificazione territoriale e piani urbanistici. Norme tecniche delle costruzioni (D.M. 14/1/2008), strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno e responsabilità professionali in cantiere. Codice appalti e contratti pubblici.	Riconoscere e datare gli stili architettonici caratterizzanti un periodo storico. Descrivere l'evoluzione dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati nella realizzazione degli edifici nei vari periodi. Applicare la normativa negli interventi urbanistici e di riassetto o modificazione territoriale. Impostare la progettazione secondo gli standard e la normativa urbanistica ed edilizia. Riconoscere i principi della legislazione urbanistica e applicarli nei contesti edilizi in relazione alle esigenze sociali.

Disciplina: **GEOPEDOLOGIA, ECONOMIA ED ESTIMO**

Il docente di "Geopedologia, economia ed estimo" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo' espressi in termini di competenze:

- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **compiere operazioni di estimo in ambito privato e pubblico, limitatamente all'edilizia e al territorio**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **gestire la manutenzione ordinaria e l'esercizio di organismi edilizi**
- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Geopedologia, economia ed estimo" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Processi geomorfici e unità geomorfologiche fondamentali del territorio italiano. Fattori e processi di formazione del suolo e correlate proprietà fisiche, chimiche e biologiche. Agrosistemi, ecosistemi e loro evoluzione. Processi e fenomeni di dissesto idrogeologico. Principi ed opere per la difesa del suolo. Significato e valore delle carte tematiche. Ciclo dell'acqua, disponibilità e depurazione idrica per le necessità umane e produttive. Classificazione dei rifiuti e metodi di smaltimento. Processi di inquinamento dell'atmosfera, delle acque e del suolo. Fonti energetiche disponibili, con particolare riferimento alla situazione italiana. Concetti di bisogno, bene, consumo e produzione. Concetti e teorie del mercato e della moneta. Sistema creditizio e fiscale italiano. Principi di economia dello Stato e comunitaria. Calcolo di interesse semplice, interesse composto, valori periodici, reintegrazione e ammortamento del capitale. Capitalizzazione dei redditi, valore potenziale, riparti proporzionali. Descrizione statistica dei fenomeni macro e micro-economici. Principi di valutazione, aspetti economici e valori di stima dei beni. Metodi, procedimenti di stima e valori previsti dagli standard europei e internazionali.	Riconoscere le caratteristiche dei suoli, i limiti e i vincoli nell'uso del suolo. Riconoscere le cause dei dissesti idrogeologici, individuare le tecniche per la prevenzione dei dissesti e la difesa del suolo. Individuare e scegliere le aree più idonee ai diversi utilizzi del territorio. Interpretare le carte tematiche per comprendere i fattori che condizionano l'ambiente e il paesaggio. Ricercare e interpretare le fonti informative sulle risorse ambientali, sulla loro utilizzabilità e sulla loro sensibilità ai guasti che possono essere provocati dall'azione dell'uomo. Utilizzare termini del linguaggio economico. Riconoscere le leggi e i meccanismi che regolano l'attività produttiva in relazione all'impiego ottimale dei fattori. Determinare il costo di produzione di un bene ed il reddito di un immobile. Riconoscere la struttura del sistema fiscale italiano e delle più comuni imposte. Riconoscere la storia, le istituzioni, gli strumenti legislativi e gli obiettivi dell'Unione Europea. Applicare il calcolo matematico finanziario e l'elaborazione statistica dei dati nelle metodologie estimative. Applicare le metodologie del processo di valutazione applicabili sia a beni e diritti individuali, sia a beni di interesse collettivo.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Strumenti e metodi di valutazione di beni e servizi. Metodi di ricerca del valore di un bene e stime patrimoniali. Catasto dei terreni e Catasto dei fabbricati. Metodi di Stima dei beni ambientali. Giudizi di convenienza per le opere pubbliche. Procedure per le valutazioni di impatto ambientale. Albo professionale e codice etico –deontologico. Funzioni e competenze del C.T.U. e tipologie di arbitrato. Gestione e amministrazione immobiliare e condominiale.	Applicare strumenti e metodi di valutazione a beni e diritti individuali e a beni di interesse collettivo. Valutare i beni in considerazione delle dinamiche che regolano la domanda, l'offerta e le variazioni dei prezzi di mercato. Applicare il procedimento di stima più idoneo per la determinazione del valore delle diverse categorie di beni. Analizzare le norme giuridiche in materia di diritti reali e valutare il contenuto economico e quello dei beni che ne sono gravati. Applicare le norme giuridiche in materia di espropriazione e determinare le indennità previste dalla legge. Valutare i danni a beni privati e pubblici. Compiere le valutazioni inerenti alle successioni ereditarie. Redigere le tabelle millesimali di un condominio e predisporne il regolamento. Compiere le operazioni di conservazione del Catasto dei terreni e del Catasto dei fabbricati. Applicare le norme giuridiche in materia di gestione e amministrazione immobiliare. Applicare i criteri e gli strumenti di valutazione dei beni ambientali. Riconoscere le finalità e applicare le procedure per la realizzazione di una valutazione di impatto ambientale.

Disciplina: **TOPOGRAFIA**

Il docente di "Topografia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**

L'articolazione dell'insegnamento di "Topografia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Superfici di riferimento in relazione al campo operativo del rilievo topografico. Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate. Caratteristiche e definizione degli angoli azimutali e zenitali. Metodi di misura. Metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche. Metodi e tecniche della rilevazione topografica. Segnali utilizzabili attivi o passivi e loro impiego. Concetto e tipologie di distanza. Metodi di misura della distanza. Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuale orizzontale o inclinata. Teoria degli errori. Metodi di compensazione e correzione, livelli di tolleranza. Tipologia di dati presenti in un registro di campagna. Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali. Modalità di effettuazione di un rilievo catastale di aggiornamento e normativa di riferimento. Rappresentazione grafica e cartografica del territorio e le relative convenzioni simboliche. Tecniche di tracciamento. Principio di funzionamento del sistema di posizionamento globale (GPS). Sistemi di riferimento del rilievo satellitare, superfici di riferimento nelle operazioni altimetriche e metodi e tecniche del rilievo	Scegliere la superficie di riferimento in relazione all'estensione della zona interessata dalle operazioni di rilievo. Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane. Mettere in stazione uno strumento topografico, collimare un punto ed effettuare le letture delle grandezze topografiche. Verificare e rettificare gli strumenti topografici. Misura ed elaborazione di grandezze topografiche fondamentali: angoli, distanze e dislivelli. Scegliere il metodo di rappresentazione più idoneo per rilevare e rappresentare l'altimetria del terreno. Applicare la teoria degli errori a serie di dati rilevati. Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica. Desumere dati da un registro di campagna. Effettuare un rilievo catastale inserendolo entro la rete fiduciale di inquadramento. Effettuare un picchettamento di punti desunti da una carta esistente o da un elaborato di progetto. Effettuare un rilievo satellitare stabilendo la tecnica di rilievo e programmandone le sessioni di misura. Effettuare il rilievo topo-fotografico per il raddrizzamento e la composizione di un prospetto architettonico. Riconoscere i contesti per l'impiego della tecnologia laser- scan per il rilievo geomorfologico e architettonico Leggere utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche. Effettuare trasformazioni di coordinate cartografiche. Utilizzare un sistema di informazioni territoriale in base all'ambito di interesse.

satellitare. Caratteristiche delle visioni monoscopica e stereoscopica. Tecniche di correzione delle immagini rilevate con i metodi ottici e numerici. Principio di funzionamento, di un laser-scan. Campi e modalità di applicazione delle scansioni laser terrestri ed aeree. Sistemi, metodi e tecniche della restituzione e della rappresentazione cartografica. Norme di rappresentazione e utilità delle mappe catastali; catasto storico. Teoria e metodi di gestione del territorio attraverso il sistema informativo territoriale (GIS). Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.	Utilizzare il lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Determinazione dell'area di poligoni. Modalità telematiche di aggiornamento della documentazione catastale; normativa di riferimento. Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno. Metodologie e procedure per la rettifica di un confine. Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno. Calcolo e stima di volumetrie. Normativa, rilievi, progettazione, materiali per opere stradali. Impieghi della strumentazione topografica per particolari applicazioni. Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare.	Redigere un atto di aggiornamento del catasto terreni di diverso tipo utilizzando le procedure informatizzate. Elaborare rilievi per risolvere problemi di divisione di aree poligonali di uniforme o differente valore economico e saperne ricavare la posizione delle dividenti. Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine. Risolvere lo spianamento di un appezzamento di terreno partendo da una sua rappresentazione plano-altimetrica. Redigere gli elaborati di progetto di opere stradali e svolgere i computi metrici relativi. Effettuare rilievi e tracciamenti sul terreno per la realizzazione di opere stradali e a sviluppo lineare. Utilizzare la strumentazione topografica per controllare la stabilità dei manufatti, monitorare movimenti franosi, rilevare aree di interesse archeologico.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio articolazione Geotecnico

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**

Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe..

Conoscenze	*Abilità*
Vettori, operazioni e trasformazioni vettoriali. Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche. Applicazioni delle equazioni differenziali lineari. Applicazioni delle derivate parziali e del differenziale totale. Metodo dei minimi quadrati. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare il calcolo vettoriale. Individuare il punto di applicazione del vettore risultante in un sistema di vettori. Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica. Approssimare funzioni periodiche. Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari. Calcolare la propagazione degli errori di misura. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO

Il docente di “Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di “Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	***Abilità***
Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine. Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri. Documenti di controllo sanitario. Principi e procedure per la stesura di piani di sicurezza e di coordinamento. Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva; gestione delle interferenze. Software per la gestione della sicurezza. Modelli di Sistemi Qualità aziendali. Tipologia dei documenti della qualità.	Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere. Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza. Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro. Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.

Quinto anno

Conoscenze	***Abilità***
Processo di valutazione dei rischi e di individuazione delle misure di prevenzione. Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza. Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi. Software per la programmazione dei lavori. Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori.	Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati. Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici. Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo. Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere.

Disciplina: **GEOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATA**

Il docente di “Geologia e geologia applicata” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell’apprendimento permanente; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell’ambiente**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L’articolazione dell’insegnamento di “Geologia e geologia applicata” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Strutture cristalline e simmetria delle forme. Classificazione chimico-strutturale dei minerali. Proprietà fisiche per il riconoscimento dei minerali a livello macroscopico e microscopico. Composizione mineralogica delle rocce. Ciclo, stratigrafia e giacitura delle rocce. Criteri di classificazione delle rocce. Processi di risalita e formazione dei magmi. Tipi e classificazione delle rocce vulcaniche. Processi di formazione e tipologia delle rocce sedimentarie. Caratteri del processo metamorfico e tipi di metamorfismo. Tecniche di rilievo dei terreni, delle zone di contatto e delle strutture geologiche. Tecniche di realizzazione di una carta geologica. Principi di geologia regionale. Caratteristiche e strutture idrologiche e idrogeologiche dei territori. Ciclo dell’acqua e fonti di approvvigionamento idrico. Classificazione delle sorgenti. Captazione delle sorgenti e delle acque sotterranee. Processi e impianti di depurazione delle acque.	Riconoscere le diverse strutture e forme cristalline. Identificare minerali in base ad analisi macroscopica o microscopica. Riconoscere i minerali più comuni nei diversi tipi di rocce. Riconoscere formazione, stratigrafia e giacitura delle rocce. Classificare le rocce in base a criteri diversi. Riconoscere le cause dei processi di degradazione delle rocce. Riconoscere le caratteristiche strutturali, morfologiche e di giacitura delle rocce sedimentarie e metamorfiche. Ricostruire gli ambienti di sedimentazione e la storia del deposito. Riconoscere le strutture delle rocce metamorfiche legate a pressione e temperatura. Interpretare e realizzare carte geologiche. Riconoscere le rocce ed i terreni presenti sul territorio e fornire semplici interpretazioni della loro successione. Riconoscere le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche del territorio. Individuare e stimare la disponibilità idrica di un territorio. Valutare l’affidabilità di una sorgente idrica in funzione del suo utilizzo. Progettare opere di presa per lo sfruttamento di sorgenti dirette e in falda.

Metodi di analisi delle acque e dei suoli. Tecniche di analisi e classificazione delle terre. Caratteristiche dell’interazione acqua-terreno. Comportamento fisico e meccanico delle terre. Stati di deformazione e capacità portante delle fondazioni. Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici e meccanici del terreno. Prove in situ per la determinazione dei parametri meccanici del terreno. Metodologie e tecniche di prospezione del sottosuolo.	Determinare le caratteristiche delle terre in funzione del contenuto in d’acqua. Determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni e delle rocce, con prove di laboratorio ed in sito. Determinare il tipo e la capacità portante delle fondazioni. Applicare le metodologie di analisi in situ ed in laboratorio per determinare i parametri fisici e meccanici del terreno. Applicare le metodologie di esplorazione del sottosuolo con tecniche geofisiche.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Significato, valore e classificazione delle carte tematiche. Comportamenti caratteristici delle rocce. Classificazione e caratterizzazione dei movimenti franosi. Processi geomorfici e principali unità geomorfologiche del territorio italiano. Processi, fenomeni e tipologie di dissesto idrogeologico. Principi ed opere per la difesa del suolo. Metodi di valutazione della stabilità dei pendii e di bonifica/controllo dei dissesti. Processi di consolidamento e impermeabilizzazione dei suoli. Difesa del territorio e principi di ingegneria naturalistica. Principi di pianificazione territoriale e valutazione di impatto ambientale. Metodi di ripristino e bonifica di siti inquinati. Criteri geologici per tracciati ed opere di vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali. Classificazione e tecniche di smaltimento dei rifiuti. Normativa nazionale e comunitaria in materia di inquinamento ambientale e discariche. Criteri di pianificazione e costruzione di una discarica.	Individuare i fattori che condizionano l’ambiente e il paesaggio attraverso carte tematiche. Individuare e classificare i dissesti presenti nel territorio. Scegliere ed adottare sistemi di controllo e bonifica dei dissesti. Scegliere ed adottare metodi di miglioramento delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni e delle rocce, anche in funzione di opere di ingegneria civile. Riconoscere le caratteristiche, i limiti e i vincoli nell’uso dei suoli. Individuare e applicare ~~i~~ metodi per la difesa del suolo e di bonifica e controllo dei dissesti. Individuare e scegliere ~~le~~ aree del territorio in relazione all’utilizzo. Individuare le matrici ambientali. Identificare siti che richiedono operazioni di ripristino e/o bonifica. Attualizzare carte tematiche al termine delle operazioni di ripristino e/o bonifica. Progettare i lavori di ripristino e/o bonifica dei siti inquinati. Condurre i cantieri di ripristino e/o bonifica di siti inquinati nel rispetto delle normative di sicurezza. Progettare tracciati, opere accessorie e di sostegno ~~di~~ a vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali in funzione della geologia e delle caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati. Applicare la normativa riguardante le caratteristiche fisico-chimiche del suolo e del sottosuolo e le discariche civili e minerarie. Intervenire nella progettazione di siti di stoccaggio e di discariche.

Disciplina: **TOPOGRAFIA E COSTRUZIONI**

Il docente di "Topografia e costruzioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale*: padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenze:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Topografia e costruzioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Parametri chimico- fisici dei liquidi, in particolare dell'acqua; liquidi perfetti e liquidi reali. Pressione idrostatica, relativa e assoluta su una particella liquida e altezza piezometrica. Tipi di moto di una corrente di fluidi. Definizione di portata ed equazione di continuità. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni a liquidi perfetti e reali. Perdite localizzate e ripartite nelle condotte in pressione. Principi di statica. Resistenza dei materiali, sollecitazioni semplici e composte, reazioni vincolari. Classificazione e caratteristiche di travi e strutture semplici e composte. Metodi di calcolo per il dimensionamento di travi e pilastri. Classificazione sismica del territorio italiano Classificazione delle superfici di riferimento in relazione al campo operativo. Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate. Definizione, caratteristiche e metodi di misura degli angoli azimutali e zenitali. Principi di funzionamento, metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche. Metodi e tecniche della rilevazione topografica.	Definire densità, peso specifico e viscosità dinamica dell'acqua. Distinguere tra liquido perfetto e liquido reale. Applicare l'equazione di continuità ed il teorema di Bernoulli allo studio dei liquidi perfetti e reali. Determinare le perdite concentrate e le perdite ripartite nelle condotte in pressione e tracciare le linee di carico. Rilevare il comportamento di singoli elementi strutturali e di travature reticolari sottoposti a sollecitazioni nel campo elastico. Analizzare le sollecitazioni a cui possono essere sottoposti gli elementi strutturali nel campo elastico. Eseguire calcoli di dimensionamento e verifica del comportamento di elementi strutturali sottoposti a carichi. Scegliere il campo operativo di riferimento in relazione alle caratteristiche della zona interessata dalle operazioni di rilievo. Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane. Mettere in stazione uno strumento topografico ed effettuare la lettura delle grandezze topografiche. Misurare ed elaborare grandezze topografiche fondamentali. Scegliere e applicare il metodo di rilevazione e rappresentazione di un terreno. Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica anche con l'utilizzo di stazioni totali elettroniche.

Definizione, classificazione e metodi di misura. Metodi di compensazione, correzione degli errori e livelli di tolleranza. Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuali orizzontali o inclinate. Tipologia dei dati di un registro di campagna. Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali. Elementi costitutivi, principio di funzionamento e limiti del sistema di posizionamento globale (GPS.) Principio di funzionamento del laser - scan. Campi e modalità di applicazione delle scansioni terrestri ed aeree. Classificazione dei punti di inquadramento in rapporto alla rete di appartenenza. Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.	Individuare i contesti per l'impiego della tecnologia laser-scan per il rilievo geomorfologico e architettonico. Utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche. Utilizzare il lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.
Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Formule per la determinazione dell'area di poligoni. Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno. Metodologie e procedure per la rettifica di un confine. Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno. Calcolo e stima di volumetrie. Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare. Classificazione sismica del territorio italiano. Sistemi di calcolo e verifica delle strutture secondo il metodo delle tensioni ammissibili ed agli stati limite. Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/1/2008). Strutture in cemento armato murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere. Tipologie di leganti in edilizia. Procedimenti di estrazione e controllo delle materie prime. Classi di resistenza dei cementi. Fenomeni della presa e dell'indurimento. Caratteristiche, rapporto d'impasto, curve granulometriche dei costituenti del calcestruzzo. Procedure e documentazione delle prove di accettazione in cantiere, messa in opera del calcestruzzo e campionamento dei provini. Stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo ed in cemento armato.	Risolvere problemi di divisione di aree poligonali in base al valore economico e ricavare la posizione delle dividenti. Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine. Risolvere problemi di spianamento di un terreno utilizzando rappresentazioni plano-altimetriche. Analizzare i comportamenti del cemento armato e valutare le corrette modalità operative di messa in opera e manutenzione. Formulare la prescrizione del calcestruzzo secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni in relazione alle classi di esposizione ambientale e alla durabilità delle opere. Applicare la normativa sulla sicurezza nelle operazioni di accettazione, messa in opera, stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo e cemento armato. Redigere il progetto di costruzioni di modesta entità utilizzando le norme tecniche delle costruzioni di cui al D.M. 14/1/2008. .

Disciplina: **TECNOLOGIE PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE**

Il docente di "Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Il raggiungimento dell'insieme dei risultati di apprendimento mette in condizione l'allievo di poter affrontare l'esame per il conseguimento del patentino di Fochino.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	*Abilità*
Campi di impiego, scopi e metodi di perforazione del sottosuolo. Tecniche e strumenti di perforazione. Metodo di perforazione a mare, impianti appoggiati sul fondo e galleggianti. Tipologia, funzioni, caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi di perforazione. Apparecchi per la misura delle caratteristiche di un fango. Caratteristiche degli utensili di perforazione, carotieri semplici, doppi e combinati. Cause e conseguenze della deviazione dei fori dalla verticale. Tipologie e tecniche di perforazione orientata. Classificazione, tipologia e caratteristiche tecniche degli esplosivi. Tecniche di scavo e abbattimento con uso di esplosivi e metodi per il loro controllo.	Intervenire nei progetti di estrazione mineraria. Individuare il metodo di perforazione del sottosuolo in base ai campi di impiego, agli scopi e al contesto ambientale. Distinguere le tipologie di impianti di perforazione a mare, in base alle loro caratteristiche. Scegliere e adottare la tipologia di fluido di circolazione più adatto, in base alle caratteristiche del terreno e dello scavo. Scegliere il tipo di utensile di perforazione idoneo. Individuare le problematiche connesse con la deviazione dei fori dalla verticale, le possibili cause e conseguenze. Scegliere in base alle condizioni–operative il tipo di perforazione orientata. Riconoscere le caratteristiche dei principali tipi di esplosivi. Scegliere la tecnica di scavo con uso di esplosivi in relazione agli scopi ed al contesto.

Dimensionamento di volate, comportamento e caricamento delle mine. Tecniche di abbattimento di gradoni con mine verticali e inclinate. Tecniche di abbattimento in galleria con mine orizzontali e mine di rinora Analisi del comportamento di una mina. Saggi potenziometrici dell'esplosione e bilancio energetico totale Sistemi di detonazione. Tipologia e accessori dei detonatori. Tecniche di preparazione delle smorze. Calcolo del circuito elettrico con l'impiego di detonatori elettrici. Normativa in materia di sicurezza nella gestione di miniere e cave. Metodi di coltivazione in sotterraneo. Tipologie e sistemi di ventilazione in sotterraneo. Composizione dell'aria, gas nocivi e velenosi, polveri presenti, temperatura ed umidità dell'aria. Tipologie e sistemi di eduzione in sotterraneo. Cause e misura della quantità di acqua da edurre. Tipologie, dimensioni e sezioni di un pozzo. Metodi di scavo in relazione al tipo di rocce e alla presenza di acqua. Tecniche di preparazione meccanica e arricchimento dei minerali. Rendimento in peso e in metallo di un impianto di arricchimento; grado di liberazione. Metodi di analisi granulometrica e costruzione di diagrammi granulometrici. Impianti e macchine per la frantumazione e la macinazione dei minerali. Calcolo dell'efficienza energetica dell'impianto. Classificazione dei frantoi e dei mulini. Lessico specifico di settore anche in lingua inglese.	Dimensionare una volata, in cava o in galleria. Scegliere il tipo di esplosione controllata, in base al profilo finale da ottenere. Controllare ed adeguare gli schemi di tiro delle volate al fine di minimizzare i problemi derivanti dai fenomeni vibratori. Osservare e far osservare le disposizioni normative e regolamentari in materia di sicurezza e tutela della salute nei luoghi di lavoro. Riconoscere le caratteristiche dei vari metodi di coltivazione in sotterraneo. Individuare metodi di coltivazione in sotterraneo~~,~~ in base al tipo di giacimento e alle tecniche di scavo utilizzate. Scegliere la tipologia di impianto di ventilazione in relazione al metodo di coltivazione in sotterraneo. Analizzare la composizione dell'aria nel sottosuolo, le possibili cause di inquinamento dell'aria e verificarne la qualità. Riconoscere le caratteristiche dei gas nocivi e velenosi in sotterraneo. Impiegare le tecnologie di controllo e mantenimento della temperatura e dell'umidità dell'aria in sotterraneo. Impiegare le tecnologie di controllo ed eduzione dell'acqua in sotterraneo. Scegliere la tipologia di scavo di un pozzo in base alle caratteristiche delle rocce. Adeguare le scelte operative in base al mutare delle condizioni della coltivazione mineraria in atto. Riconoscere le caratteristiche ed il funzionamento dei principali tipi di frantoi e mulini. Eseguire un'analisi granulometrica per setacciatura e costruire diagrammi granulometrici. Utilizzare ~~le~~ macchine per la preparazione meccanica dei minerali ed eseguire dimensionamenti di semplici impianti. Utilizzare il lessico specifico di settore anche in lingua inglese.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Legislazione mineraria italiana. Tipologia delle coltivazioni a giorno e classificazione delle cave. Generalità sulle operazioni e sulla geometria di una cava. Metodi di coltivazione di prodotti granulari, rocce ornamentali e blocchetti. Tecniche di taglio nelle cave di marmo, di granito e di tufo. Coltivazioni di ghiaia e sabbia e di giacimenti sommersi; tipi di macchine usate per lo scavo. Norme e modalità di intervento per il recupero ambientale. Recupero di cave di versante e di pianura. Tecniche di rivestimento vegetativo e di stabilità del versante. Classificazione e tecniche di costruzione delle gallerie. Metodi di studio delle caratteristiche geologiche di una galleria. Metodi di valutazione delle tecniche costruttive di una galleria in	Intervenire nella progettazione di coltivazioni minerarie e di recupero ambientale. Organizzare gli aspetti logistici e di sicurezza degli scavi meccanizzati nelle diverse aree di cava e negli spazi correlati. Utilizzare le tecniche di abbattimento meccanico senza uso di esplosivo. Programmare tempi di ciclo, produzioni orarie e costi di utilizzo di macchine di movimento terra. Utilizzare tecniche di salvaguardia delle fronti di scavo e di reinserimento della cava nell'ambiente originario. Intervenire nella progettazione di gallerie, naturali e artificiali. Analizzare e valutare le conseguenze dell'influenza delle condizioni geologiche sulla costruzione delle gallerie. Valutare i rischi e prevedere gli interventi necessari alla sicurezza nella costruzione di una galleria. Applicare le classificazioni degli ammassi rocciosi all'analisi delle rocce o

relazione alle condizioni geologiche. Tipologia dei rischi in galleria. Metodologie di classificazione dell’ammasso roccioso e condizioni di stabilità delle rocce in galleria. Metodi di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici con contestuale analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli. Sistemi di scavo meccanizzato in galleria. Tipologie e caratteristiche delle tunnel boring machine (TBM) Tecniche di armatura e di rinforzo attivo e passivo dello scavo in roccia. Tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo. Tecniche di miglioramento del terreno mediante iniezioni e congelamento. Tecniche di rivestimento definitivo e impermeabilizzazione in gallerie. Tecniche di monitoraggio della galleria. Imbocchi in ammassi rocciosi e in terreni detritici sciolti.	dei terreni di scavo nella costruzione di gallerie. Utilizzare le tecniche di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici tradizionali e non tradizionali. Descrivere il funzionamento delle macchine per lo scavo meccanizzato. Dimensionare gli elementi dell'armatura di sostegno di una galleria in fase di avanzamento lavori. Utilizzare le tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo. Individuare gli interventi necessari per la costruzione degli imbocchi in galleria in relazione al contesto. Applicare tecniche di monitoraggio degli effetti indotti dalle operazioni di scavo in galleria.